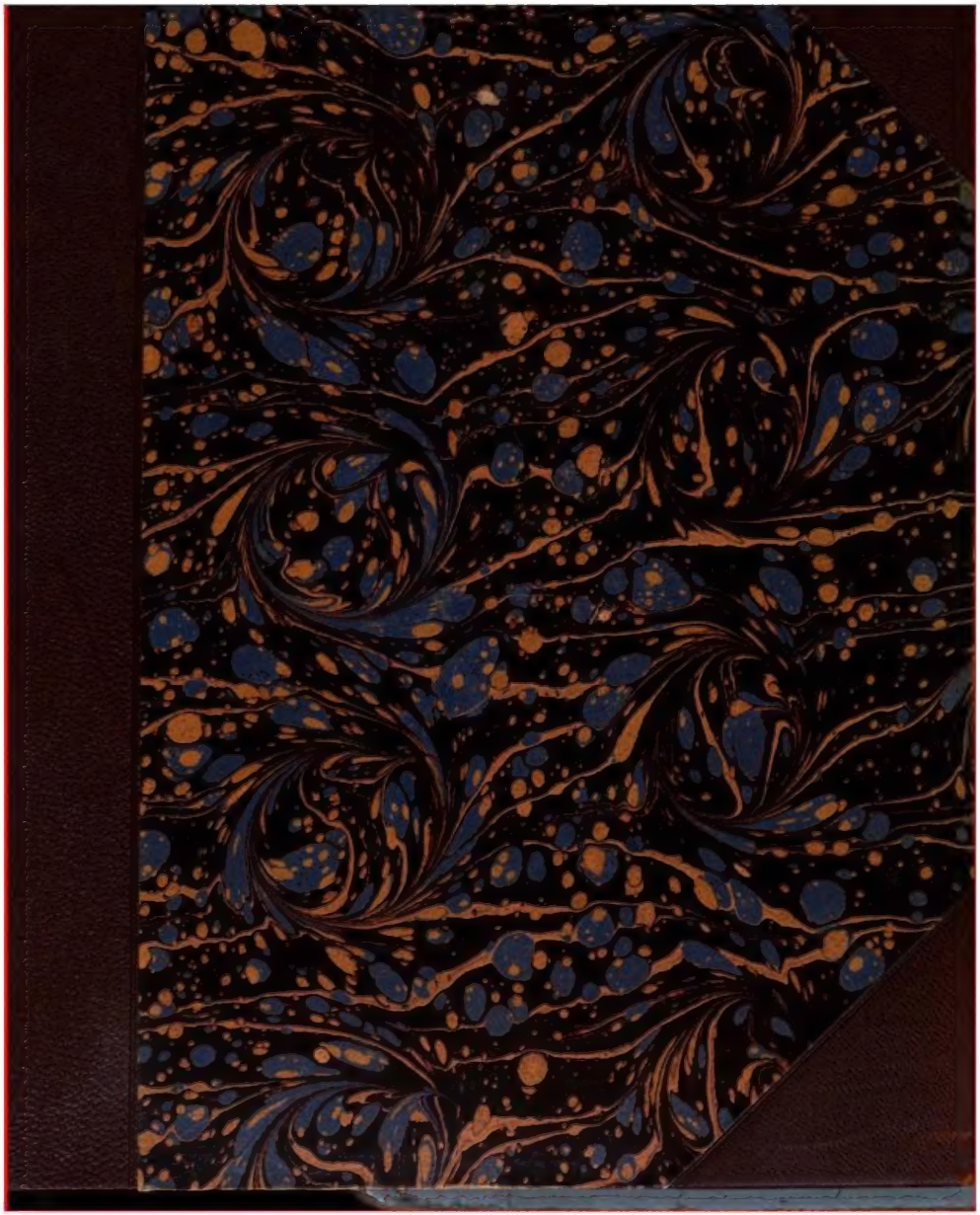
ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

520.5
A859
v.19-21

Northwestern University Library
Evanston, Illinois

80930

Digitized by Google

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN,

herausgegeben

von

H. C. Schumacher,

Conferenzrathe, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Commandeur vom Danebroge und Dannebrogsmann, Ritter des Königl. Preufsischen Rothen Adlerordens zweiter Classe, des Kaiserl. Russischen St. Annen- und Stanislausordens zweiter Classe, des Königl. Schwed. Nordsternordens und der Ehrenlegion, Mitgliede der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, London, Edinburgh, Stockholm, Göttingen und Upsala, der Königl. astron. Gesellschaft in London, der americanischen Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, und der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Ehrenmitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der meteorolog. Gesellschaft in London, der Society of useful arts in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg und der naturforschenden Gesellschaft in Rostock, Correspondenten des Französischen Instituts, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Berlin, Brüssel, Neapel, Padua, Palermo und Turin.

Neunzehnter Band.

Mit einem Inhaltsverzeichnifs, Register und 3 Steindrücken.

Altona 1842.

gedruckt in der *Hammerich*- und *Lesser*'schen Buchdruckerei.

Digitized by Google

Astronomy
L520.5
A859
v.19-21

Northwestern University
MAY 28 1913
LIBRARY

80930

Digitized by Google

I n h a l t.

Nr. 433.

Beobachtungen über die Excentricität der Saturnkugel im Ringe 1841. Von Herrn Hofrath *Schwabe* 1. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Sternwarte Seeberg 7. — Report of the Astronomer Royal to the Board of Visitors, Read at the Annual Visitation of the Royal Observatory, Greenwich, June 5. 1841. 7.

Nr. 434.

Astronomische Untersuchungen von *F. W. Bessel*. Erster Band. Königsberg 1841 im Verlage der Gebr. Borntträger. 4to. 17. — Physische Beobachtungen des Mars bei seiner Opposition im Jahre 1841. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat 19. — Ueber die Bahnen mehrerer Sternschnuppen am 10ten August 1839. Von den Herren *A. Erman* und *H. Petersen*. 25. — Nahe Zusammenkünfte der älteren Planeten mit Zodiakalsternen, und Bedeckungen der letzteren, für 1843. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat. 31.

Nr. 435—437.

Bemerkungen über die Behandlung der Theorie der Störungen des Mondes. Von Herrn Prof. u. Ritter *Hansen*, Director der Sternwarte Seeberg 33. — Extrait du procès verbal de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg du 24 Septembre (6 Octobre) 1841. 91. — Plejadenbedeckung am 31. Oct. 1841. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat 95.

Nr. 438.

Ueber einen Fehler in der Berechnung der französischen Gradmessung und seinen Einfluß auf die Bestimmung der Figur der Erde. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. 97.

Beil. zu Nr. 438.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. 117. — Sternbedeckungen beobachtet zu Breslau von 1840 August 24 bis 1841 Juli 4. 117. — Berichtigung. 119.

Nr. 439—441.

Bestimmung der Bahn des Cometen von 1770. Von Herrn *Thomas Clausen* 121.

Nr. 442.

Ueber eine astronomische Aufgabe. Von Herrn Prof. Dr. *Grunert* in Greifswald 169. — Auszug aus einem Schreiben des Sir *J. F. W. Herschel* an den Herausgeber 175. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Th. Clausen* an den Herausgeber 177. — Oppositionen der Planeten Uranus, Ceres und Vesta im Jahre 1841. Von Herrn Dr. *Sawitsch* 177. — Beitrag zur Theorie der elliptischen Transcendenten. Von Herrn *Thomas Clausen* 181. — Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburgr Sternwarte, an den Herausgeber 183.

Beil. zu Nr. 442.

Anfang von Herrn *Rümckers* Sterncatalog (s. p. 183.)

Nr. 443.

Wiederkehr des *Pons*schen Cometen 1842. Von Herrn Professor *Encke* 185. — Tafel der allmähligen Verbesserungen der Planetenmassen 187. — Ephemeride des *Encke*schen Cometen 189. — Ueber die Bewegung der Apsidenlinie und der Knotenlinie des Mondes, etc. Von Herrn Prof *Hansen* 191. Zweites Schreiben des Herrn Prof *Hansen*, Directors der Seeberger Sternwarte, an den Herausgeber 195. — Mondfinsterniß am 26. Jan. 1842 etc. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat 197. — Druckfehler in Nr. 423—426 u. Nr. 438. der Astron. Nachr. 199.

Nr. 444.

Ueber den Doppelstern p Ophiuchi. Von Hrn. Hofr *Mädler* 201. Partiale Sonnenfinsterniß am 18. Juli 1841 beobachtet am Dorpater Refraktor 209. — Schreiben des Herrn *Lamont*, Directors der Münchener Sternwarte, an den Herausgeber 211. Vermischte Nachrichten 215.

Nr. 445.

Ueber die Sonnenflecken im Jahre 1841. Von Herrn Hofrath *Schwabe* 217. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamb. Sternwarte, an den Herausgeber 219. — Fehler in *Burckhardts* Mondstafeln. Von Herrn *Thomas Clausen* 221. Suite des observations faites à l'Observ. Imp. de Vilna etc., par Mr. *Slavinsky* 227. — Vermischte Nachrichten 231.

Nr. 446.

Suite des observations faites à l'Observ. Impérial de Vilna etc., par Mr. *Slavinsky* (Beschluß) 233. — Meteorologische Beobachtungen auf der Dorpater Sternwarte. Von Herrn Hofrath *Mädler* 237. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania, an den Herausgeber 237. — Beobachtungen des Herrn Dr. *Bergius* auf der Altonaer Sternwarte mit einem Universal-Instrumente von *Repsold* 239. — Entwickelung der Wurzel einer cubischen Gleichung des irreducibles Falles in einen Kettenbruch. Von Herrn *Thomas Clausen* 241. — Die Construction des Siebenzehnecks der Lemniscata. Von Demselben 243. — Schreiben des Herrn Prof. *Gerling* an den Herausgeber 245. — Vermischte Nachrichten 247.

Nr. 447.

Monds-Ephemeride für die Zeit der Culmination in Altona für 1842. Von Herrn *Th. Clausen* 249. — Ueber die Bestimmung der geographischen Länge aus beobachteten Mondsazimuthen. Von demselben 259. — Geometrische Construction einer astronom. Aufgabe. Von demselben 261. — Ueber die Längenbestimmung durch beobachtete Mondshöhen. Von demselben. 263. — Anzeige. 263

Nr. 448.

Versuch einer neuen Methode, die Bahnen der Cometen zu berechnen. Von Herrn Prof. Dr. *Grunert* in Greifswalde. 265.

Digitized by Google

Nr. 449.

Avant-propos. 281. — Notice sur une révision de l'hémisphère céleste boréal, par rapport aux étoiles fixes jusqu'à la septième grandeur etc. Par *M. O. Struve* 283. — Mondculminationen in Altona 1842. Von Herrn *Th. Clausen* 287. — Ueber die täglichen Barometerbeobachtungen in Christiania und Dresden. Von Herrn Prof. und Ritter *Hansteen*, Director der Sternwarte in Christiania. 291. — Anzeige 303.

Nr. 450.

Schreiben des Herrn Prof. *Encke*, Directors der Sternwarte in Berlin, an den Herausgeber 305. — Bericht über die Bibliothek der Hauptsternwarte in Pulkova, nach deren Bereicherung durch den Ankauf der Büchersammlung des verstorbenen Dr. *Olbers* in Bremen, nebst einigen angehängten bibliographischen Notizen; von *W. Struve*. 307. — Vergleichung der *Gauss*ischen Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Ermans* magnetischen Beobachtungen. Von Herrn *H. Petersen* 311.

Nr. 451.

Bericht über die Bibliothek der Hauptsternwarte in Pulkova, nach deren Bereicherung durch den Ankauf der Büchersammlung des verstorbenen Dr. *Olbers* in Bremen, nebst einigen angehängten bibliographischen Notizen. Von Sr. Excellenz dem Herrn Staatsrath und Ritter *v. Struve*. (Beschluss.) 321. Vermischtes 335.

Nr. 452.

Mondeculminationen in Altona 1842. Von Herrn *Th. Clausen* 337. Vergleichung der *Gauss*ischen Theorie des Erdmagnetismus, mit *A. Ermans* magnet. Beobachtungen. Von Herrn *H. Petersen*. (Fortsetzung.) 341. — Ueber die terrestrische Refraction. Von Herrn *H. H. Denzler* 347. — Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber 349. — Sternbedeckungen beobachtet auf der Hamburger Sternwarte 351. — Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber 451.

Nr. 453.

Bericht über die Küsten-Vermessung in Nord-Amerika 353.

Nr. 454.

Vergleichung der *Gauss*ischen Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Ermans* magnetischen Beobachtungen. Von Herrn *H. Petersen*. (Beschluss.) 369. — Ueber eine Ausnahme von einem allgemeinen von *Moebius* aufgestellten Satz. Von Herrn *Thomas Clausen*. 376. — Bericht über die Küsten-Vermessung in Nord-America. (Beschluss.) 377. — Anzeigen 383.

Nr. 455.

Mondculminationen in Altona 1842. Von Hrn. *Th. Clausen* 385. Beitrag zur Theorie der dreiseitigen Pyramide. Von demselben 389. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 395.

Nr. 456.

Versuch einer neuen Methode, die Bahnen der Cometen zu berechnen. Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald (Beschluss.) 401.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 433.

Beobachtungen über die Excentricität der Saturnkugel im Ringe. 1841.

Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau.

Als ich am 17ten December 1827 die Excentricität der Saturnkugel im Ringe fand, bemerkte ich in den darauf folgenden Beobachtungen auch sehr bald, dafs nur allein der östliche dunkele, zwischen Ring und Kugel befindliche Raum, zwar stets gröfser, aber nicht immer von gleicher Gröfse bleibt. Ich glaubte sogar eine Periode von ungefähr 3 Tagen gefunden zu haben, wo die äufserste Gröfse zurückkehrt; allein meine seit 14 Jahren fortgesetzten Beobachtungen scheinen diese Periode nicht zu bestätigen. Die gröfsere oder geringere Durchsichtigkeit der Luft, die Schwirrungen und Wallungen des Bildes, ja selbst die Stimmung, worin man sich befindet kleine Unterschiede aufzufassen, üben einen wesentlichen Einfluss hierbei aus. Dagegen ist die eigentliche Hauptsache, die Stellung der Saturnkugel etwas westlich vom Schwerpunkte des Ringes, bei einiger Aufmerksamkeit meistens so leicht zu erkennen, dafs ich sie mit einem 3½füfsigen *Fraunhofer*schen Tubus 126mal. Vergröfserung entdeckte und dafs sie von vielen Personen bemerkt wird, die im Beobachten der Art ungeübt sind.

Auch in diesem Jahre habe ich meine Beobachtungen in dieser Beziehung eifrig fortgesetzt und ich erlaube mir dieselben vorzüglich deswegen hier mitzutheilen, weil Herr *de Vico* Director der Sternwarte zu Rom, mir versprochen hat, ebenfalls Beobachtungen über die Excentricität anzustellen und mir zu übersenden. Ich werde auch diese bekannt machen, um einen unbefangenen Vergleich mit den meinigen anstellen zu können.

Ein in meiner Nähe befindlicher Thurm verhinderte die Saturn-Beobachtungen vor dem 13ten Juli.

Juli 13. 10½ bis 10¼ h Ab. 6füfs. Fraunh. mit 216mal. Vergr. Die alte Ringspalte oft deutlich sichtbar; der östliche Zwischenraum sehr augenfällig gröfser, als der westliche; ein genauerer Vergleich konnte nicht gemacht werden.

Juli 15. 9¾ bis 10 h Ab. 6f. F. mit 216 u. 144mal. Vergr. konnte ich wegen starker Luftschwirrungen zwar kein scharfes Bild erhalten, dennoch war die Ungleichheit der Zwischenräume aufserordentlich deutlich, so dafs der östliche in seiner äufsersten Gröfse zu sein schien.

Juli 16. 10 h Ab. 6f. F. 216mal. Vergr. Der östliche Zwischenraum war bedeutend gröfser als der westliche, der Unterschied jedoch geringer als gestern.

Juli 25. 8¼ h Ab. 6f. F. mit 144mal. Vergr. Die Zwischenräume schienen fast gleich grofs zu sein, wenigstens erschien der östliche nur wenig gröfser; um 9¼ h Ab. fand ich mit 216mal. Vergr. den Unterschied bedeutender. Die Ringspalte war sehr gut sichtbar, mit 288—360mal. Vergr. konnte ich die *Encke*sche Theilung nicht sehen.

Juli 26. 9—9½ h Ab. Schon mit dem 3½f. F. 168mal. Vergr. fand ich die beiden Zwischenräume fast von gleicher Gröfse; die Ringspalte ungemein deutlich und scharf. Mit dem 6f. F. 216m. Vergr. bestätigte sich dieses alles, allein ich bemerkte nun, dafs die Ringspalte auf der westlichen Anse viel deutlicher war, als auf der östlichen, jedoch konnte ich mit dieser Vergröfserung und mit der 288mal. keinen Unterschied in der Schärfe finden. Die *Encke*sche Theilung sah ich einigemal mit 288 u. 360mal. Vergr. sehr deutlich.

Juli 29. 9—9½ h Ab. Mit dem 3½f. F. 126 u. 168mal. Vergr. sah ich fast keinen Unterschied in der Gröfse der Zwischenräume; mit dem 6f. F. 216mal. Vergr. unterschied ich den östlichen als ein wenig gröfser. Die Ringspalte war selten, die *Encke*sche Theilung nie sichtbar.

Juli 30. 10 h Ab. 6f. F. mit 216mal. Vergr. Die Zwischenräume waren an Gröfse so verschieden, dafs der östliche vielleicht seine äufserste Gröfse erreicht hatte. Die Ringspalte nur zuweilen sichtbar. Besonders auffallend war das mattere Gelb der Kugel gegen das hellere und glänzende des Ringes.

Aug. 5. 9—9½ h Ab. Mit dem 3½f. F. mit 168mal. Vergr. fand ich den östlichen Zwischenraum so aufserordentlich viel gröfser als den westlichen, dafs der erste beinahe seine äufserste Gröfse erreicht haben konnte. Die Ringspalte war in der westlichen Anse zuweilen sehr deutlich sichtbar, in der östlichen hingegen fand ich nur eine undeutliche Spur von ihr. Der 6f. F. mit 216mal. Vergr. bestätigte die Verschiedenheit der Zwischenräume voll-

kommen und ich sah die Ringspalten in beiden Ansen, jedoch in der westlichen sehr augenfällig deutlicher als in der östlichen.

Aug. 8. 10^h Ab. 6f. F. Ungeachtet der Himmel so dunstig war, dafs der Saturn roth erschien, so zeigte er sich doch in einem so deutlichen Bilde, dafs ich mit 144 u. 216 mal. Vergr. die Ringspalte gut erkennen und sehr deutlich unterscheiden konnte, dafs der östliche Zwischenraum wenig, doch mit Gewifsheit gröfser war als der westliche.

Aug. 10. 8^h Ab. 3½f. F. mit 168m. Vergr. Die Ringspalte gleich deutlich auf beiden Ansen. Der östliche Zwischenraum augenfällig gröfser als der westliche. Der 6f. F. 216m. V. bestätigte diese Beobachtung. 9½^h Ab. sah ich mit dem 3½f. F. 168m. V. die Ringspalte noch deutlicher und der östliche Zwischenraum schien seine äufserste Gröfse erreicht zu haben. Der 6f. F. 216m. V. bestätigte diesen ebenfalls, jedoch unterschied ich deutlich, dafs die Ringspalte auf der westlichen Anse verwaschener, weniger scharf und weniger schwarz zu sein schien. Zuweilen kam es mir mit 360mal. Vergr. sogar vor, als ob hier dicht auf beiden Seiten der Spalte eine äufserst feine dunkele Linie sichtbar wäre, wodurch die Grenzen der Spalte ihr verwaschenes Ansehen erhielten. Die *Encke*sche Theilung, die nicht mit diesen beiden Linien zu verwechseln ist, war zuweilen nur auf der östlichen Anse sichtbar.

Aug. 13. 10^h Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der östliche Zwischenraum augenfällig gröfser als der westliche. Die Ringspalte nicht deutlich.

Aug. 17. 9^h Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der östliche Zwischenraum war so aufserordentlich viel gröfser, dafs er wahrscheinlich seine äufserste Gröfse erreicht hatte. Die (alte) Ringspalte äufserst deutlich; obgleich die westliche breiter war, so erschien sie wegen ihrer verwaschenen Grenzen doch weniger augenfällig, als die sehr schwarze und scharfe östliche Ringspalte; auch heute glaubte ich mit 288 und 360m. V. eine Linie auf beiden Seiten der westlichen zu bemerken. Die *Encke*sche Theilung sah ich nur auf der östlichen Anse.

Aug. 18. 9^h Ab. 6f. F. mit 144 u. 216m. V. Saturn nur zuweilen deutlich. Der östliche Zwischenraum augenfällig gröfser als der westliche, jedoch war der Unterschied weniger grofs als gestern. Die alte Ringspalte zuweilen sehr deutlich, jedoch konnte ich keinen genauen Vergleich machen.

Aug. 19. 8½^h Ab. mit 6f. F. 216m. V. Der östliche Zwischenraum schien seine äufserste Gröfse erreicht zu haben. Die Ringspalte ist auf der östlichen Anse sehr undeutlich und nur auf der westlichen deutlich sichtbar. Um 10^h Ab. konnte ich keine Veränderung wahrnehmen.

Aug. 20. 8^h Ab. 6f. F. mit 288mal. Vergr. Gegen meine Erwartung sah ich die scharfe Ringspalte auf der östlichen Anse deutlicher als auf der westlichen. Der östliche Zwischenraum war gröfser als der westliche, allein der Unterschied weit geringer als gestern. Um 9^h Ab., wo ich wieder mit der 216m. V. beobachtete, schien der Unterschied noch etwas geringer geworden zu sein, obgleich der östliche sehr augenfällig gröfser blieb.

Aug. 21. 9½^h Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der östliche Zwischenraum gröfser als gestern. Die Ringspalte nur zuweilen sichtbar.

Aug. 22. Von 8½ bis 8¾^h Ab. fand ich mit dem 3½f. F. mit 126 u. 168m. V. den östlichen Zwischenraum beträchtlich gröfser. Der Unterschied beider Zwischenräume schien beträchtlicher als gestern zu sein. Die Ringspalte auf der westlichen Anse sehr deutlich, auf der östlichen undeutlich. Mit dem 6f. F. 144 u. 216m. V. bestätigte sich die Ungleichheit der Zwischenräume. Die Ringspalte erschien auf der westlichen Anse sehr deutlich breiter, doch verwaschener, als auf der östlichen, wo sie feiner und schärfer sichtbar war. Stärkere Vergröfserungen zeigten nichts mehr.

Aug. 26. 7^h Ab. 6f. F. mit 144m. V. Der östliche Zwischenraum bedeutend gröfser; um 8½^h Ab. fand ich mit 216m. V. den östlichen Zwischenraum wahrscheinlich in seiner äufsersten Gröfse. Die Ringspalte deutlich, auf der westlichen Anse deutlicher.

Aug. 27. 7^h Ab. 6f. F. mit 144m. V. Der Unterschied der beiden Zwischenräume gering; der östliche nur wenig gröfser. Die Ringspalte auf beiden Ansen ziemlich gleich und deutlich sichtbar.

Aug. 28. Von 8 bis 9^h Ab. fand ich mit dem 3½f. F. 126m. V. den östlichen Zwischenraum so augenfällig gröfser, dafs sich derselbe wahrscheinlich in seiner äufsersten Gröfse fand. Die Ringspalte bemerkte ich deutlich nur in der westlichen Anse, in der östlichen war sie nur zuweilen sichtbar; mit 168 und 210m. V. fand ich dasselbe. Mit dem 6f. F. 216m. V. sah ich den grofsen Unterschied der Zwischenräume wie mit dem 3½f. F. Die Ringspalte war auf beiden Ansen sehr gut sichtbar, auf der westlichen breiter nur etwas verwaschen, auf der östlichen feiner, schärfer und dunkler. Mit dieser und 288 u. 360m. V. sah ich von der *Encke*schen Theilung keine Spur.

Aug. 29. 7^h Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der Unterschied in der Gröfse der Zwischenräume schien weniger beträchtlich

Digitized by Google

als gestern. Die Ringspalte ziemlich gleich und gut sichtbar. Von 8 bis $8\frac{1}{2}^h$ Ab. schien die Gröfse des östlichen Zwischenraumes etwas zugenommen zu haben, auch fand ich die Ringspalte auf der westlichen Anse deutlicher als auf der östlichen. Eben so sah ich es auch mit dem $3\frac{1}{4}$f. F. 168m. V.

Aug. 30. 7 bis 8^h Ab. 6f. F. mit 144m. V. Der östliche Zwischenraum schien fast seine äufserste Gröfse erreicht zu haben. Dünste verhinderten eine genauere Beobachtung.

Aug. 31. $7\frac{1}{2}$ bis 8^h Ab. 6f. F. mit 144 und 216m. V. Der östliche Zwischenraum sehr augenfällig gröfser, der Unterschied schien etwas geringer als gestern.

Sept. 1. $7\frac{1}{2}^h$ Ab. 6f. F. mit 144m. V. Der Unterschied der Zwischenräume schien mir eben so beträchtlich zu sein wie gestern; der östliche hatte beinahe seine äufserste Gröfse erreicht. Die Ringspalte war auf der westlichen Anse entschieden deutlicher als auf der östlichen, wo sie nicht immer gut sichtbar war. 8^h Ab. konnte ich keine Veränderung bemerken.

Sept. 2. $7\frac{1}{2}^h$ Ab. 6f. F. mit 144m. V. Der östliche Zwischenraum war deutlich, jedoch nur wenig gröfser als der westliche, so dafs der Unterschied geringer als bei den Beobachtungen von Aug. 28. 29. 30. 31 und Sept. 1 war. Die Ringspalte war in ruhigen Momenten fast gleich gut auf beiden Ansen kenntlich. Um $8\frac{1}{2}^h$ Ab. war keine Veränderung eingetreten.

Sept. 3. 7 bis $7\frac{1}{2}^h$ Ab. $3\frac{1}{4}$f. F. mit 168 und 210m. V. Der Unterschied in der Gröfse der beiden Zwischenräume war so auffallend, dafs ich den östlichen in seiner äufsersten Gröfse erachtete. Die Ringspalte nur deutlich in der westlichen Anse. Mit dem 6f. F. 144 u. 216m. V. fand ich die Beobachtung bestätigt, dafs der östliche Zwischenraum seine äufserste Gröfse erlangt hatte. Die Ringspalte war in beiden Ansen gut sichtbar, in der westlichen jedoch entschieden deutlicher.

Sept. 6. $6\frac{1}{2}^h$ Ab. 6f. F. mit 96m. V. Beide Zwischenräume schienen gleich grofs zu sein und in beiden Ansen die Ringspalte gleich gut kenntlich; nur mit 144m. V. unterschied ich den östlichen Zwischenraum als etwas gröfser.

Sept. 7. 8 bis $8\frac{1}{2}^h$ Ab. 6f. F. mit 144m. V. Auch heute konnte ich keinen bedeutenden Unterschied in der Gröfse der Zwischenräume und keine Veränderung seit gestern finden.

Sept. 9. $6\frac{3}{4}$ bis 7^h Ab. 6f. F. mit 144m. V. Beide Zwischenräume waren fast von ganz gleicher Gröfse; ich würde den östlichen kaum als gröfser erkannt haben. Die Ringspalte in beiden Ansen gleich deutlich, gleich breit und gleich scharf. Um $8\frac{1}{2}^h$ Ab. schien mir die Gröfse des östlichen Zwischenraumes etwas zugenommen zu haben.

Sept. 10. $6\frac{1}{2}$ bis $6\frac{3}{4}^h$ Ab. 6f. F. mit 96m. V. Ich konnte keinen Unterschied in der Gröfse der Zwischenräume finden. Die Ringspalte in beiden Ansen deutlich. Auffallend war mir das fast schneeweifse Licht des Planeten, denn selbst die Farbe der Kugel war nur etwas matter weifs, als die des Ringes. Mit 144m. V. bemerkte ich, dafs ungeachtet der gleichen Gröfse der Zwischenräume, dennoch die Ringspalte auf der westlichen Anse deutlicher war als auf der östlichen; auf der westlichen erkannte ich mit 216m. V. einigemal Spuren der *Encke*schen Theilung. 7^h Ab. konnte ich die 288 u. 360m. V. mit Vortheil anwenden, den östlichen Zwischenraum als etwas gröfser unterscheiden und die *Encke*sche Theilung auf der westlichen Anse mit Gewifsheit erkennen. Auch mit den stärksten Vergröfserungen hatte Saturn eine ungewöhnlich weifse Farbe. $8\frac{1}{2}^h$ Ab. fand ich mit 216m. V. den östlichen Zwischenraum zwar nur wenig, doch entschieden gröfser als den westlichen.

Sept. 11. $6\frac{3}{4}$ bis $7\frac{1}{2}^h$ Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der östliche Zwischenraum deutlich gröfser, obgleich er seine äufserste Gröfse bei weitem nicht besafs. Die Ringspalte auf beiden Ansen gleich, scharf und deutlich. Das Licht des Planeten wie gewöhnlich gelb. $7\frac{1}{2}^h$ Ab. hatte ich mit 288m. V. ein ungemein reines und scharfes Bild; ich fand keine Veränderung und die *Encke*sche Theilung, so viel ich vergleichen konnte, in beiden Ansen gleich deutlich.

Sept. 12. 7 bis $7\frac{1}{2}^h$ Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der östliche Zwischenraum war sehr deutlich als gröfser zu erkennen, jedoch hatte er sein Maximum nicht erreicht. Die Ringspalte war auf der westlichen Anse entschieden deutlicher als auf der östlichen.

Sept. 14. 7^h Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der östliche Zwischenraum nur sehr wenig gröfser als der westliche. Die Ringspalte in beiden Ansen deutlich.

Sept. 17. $6\frac{1}{2}^h$ Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der östliche Zwischenraum augenfällig gröfser, hatte aber sein Maximum bei weitem nicht erreicht. Die Ringspalte nicht deutlich.

Sept. 20. $6\frac{3}{4}$ bis $6\frac{1}{2}^h$ Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der östliche Zwischenraum war nur sehr wenig gröfser als der westliche; um 7^h Ab. fand ich keine Veränderung. Die Ringspalte gleichförmig und gleich breit in beiden Ansen.

Sept. 21. $6\frac{1}{2}$ bis 7^h Ab. 6f. F. mit 216m. V. Der östliche Zwischenraum war so augenfällig gröfser, dafs er fast seine

äufserste Gröfse erreicht zu haben schien. Die Ringspalte war bei dem schönen scharfen Bilde wider Vermuthen undeutlich.

Sept. 27. $7\frac{3}{4}^h$ Ab. 6f. F. mit 181m. V. Der östliche Zwischenraum deutlich gröfser als der westliche. Die Ringspalte undeutlich.

Sept. 30. $6\frac{3}{4}$ bis $7\frac{1}{4}^h$ Ab. 6f. F. mit 144 u. 216m. V. Der östliche Zwischenraum sehr augenfällig gröfser als der westliche. Die Luftwallungen verhinderten eine genauere Beobachtung.

Oct. 1. $7\frac{1}{2}$ Ab. 6f. F. mit 144 u 216m. V. Der östliche Zwischenraum schien beinahe seine äufserste Gröfse erreicht zu haben. Starke Luftwallungen verhinderte einen genaueren Vergleich und die Sichtbarkeit der Ringspalte.

Oct. 10. $5\frac{1}{2}$ bis 6^h Ab. 6f. F. mit 144 u. 216m. V. Ich konnte den östlichen Zwischenraum sehr deutlich als gröfser erkennen, jedoch war der Unterschied nicht sehr beträchtlich. Die Ringspalte nicht recht deutlich, ich sah sie aber auf der westlichen Ansa besser als auf der östlichen.

Dessau, den 13ten October 1841.

S. H. Schwabe.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Sternwarte Seeberg.

Gotha 1841. Oct. 10.

Ich habe schon vor längerer Zeit zwei bisher unbekannte Störungsglieder des Uranus gefunden. Sie sind für die mittlere Länge

$$+31''5 \sin(3g'' - 6g' + 2g + 20^\circ 42')$$
$$-7''6 \sin(2g'' - 6g' + 2g + 44\ 11)$$

Die Richtigkeit dieser Coefficienten kann ich indefs nicht auf ein paar Secunden verbürgen, da ich sie aus älteren Rechnungen entnommen habe. In der Bewegung des Jupiters und Saturns kommen ähnliche Glieder vor, deren Coefficienten aber bedeutend kleiner sind. Es bedeuten hier g'', g' und g resp. die mittleren Anomalien des Uranus, Saturns und Jupiters. Die Periode des ersten Gliedes ist nahe 1600 Jahre, die des zweiten nahe die Umlaufszeit des Uranus.

Hansen.

Report of the Astronomer Royal to the board of visitors, Read at the Annual Visitation of the Royal Observatory, Greenwich, June 5, 1841 *).

For the sixth time, I have the honour to present to the notice of the Board of Visitors some remarks, intended to explain to them the general state of the Royal Observatory, and the course of its current work. Although it is probable that in such a statement, given by a person who is much occupied with the routine duties, various matters will be omitted which might have considerable interest for the Visitors; yet I should hope that it will be found to possess some value, as a full account of all that appears to me worthy of mention, and as possessing for future history that degree of authenticity which nothing can give so completely as annals written by the officer in principal charge. I shall follow nearly the same order as in the preceding Reports.

1. Grounds and Buildings. — No alteration whatever has been made in the grounds of the Observatory since the last Report. No progress, so far as I am aware, has been made in the arrangements for the Chatham Railway, noticed in the last Report. I have, however, understood that a line a little more distant than that there alluded to is at present meditated. No other external circumstance occurs to me as worthy of notice.

The front wall of the North Terrace has been rebuilt: and a flagged pavement has been laid round the foundation of that part of the Court Wall which appeared to be in the greatest danger. The old Camera Obscura has been removed from the north-western turret of the Great Room, to make way for the Anemometer, which I shall mention further below. Some additional shelves have been fitted in the library, and some of the old ones have been altered, for the reception of additional books. A small wooden house, the property of Capt. *Fitzroy*, R. N., which was carried by him, in the Beagle, in his circumnavigation of the globe, has been planted in the southern part of the Magnetic Ground for observations of the dipping-needle, and any other observations which would be prejudiced by the action of the large magnets in the Magnetic Observatory.

*) Diesen interessanten Aufsatz, obgleich er schon besonders abgedruckt ist, habe ich hier eingerückt, da er wahrscheinlich den meisten Lesern dieser Zeitschrift nicht zu Gesichte kommen wird. S.

Digitized by Google

2. Moveable Property in general. — No addition has been made to this, excepting the furniture which was necessary for the convenience of the Magnetic Assistants, and which is placed in the ante-room of the Magnetic Observatory. Additions have been made in the classes of Instruments and Books, which will be hereafter mentioned.

3. Manuscripts. — The whole of the Manuscripts which I found in the Observatory have been arranged, marked, and catalogued; and I have the pleasure now of laying before the Board a copy of the catalogue, to be deposited, if they shall think fit, among the papers of the Board. A few only of the books of the calculations made during my own superintendence of the Observatory are not yet duly entered.

Having ascertained that the Manuscripts of the late Board of Longitude were separated, some being in the custody of the Admiralty, and the others in that of the Royal Society, I had the honour of representing to the Lords Commissioners of the Admiralty and the President of the Royal Society respectively, the great inconvenience of this separation, and of suggesting that it would be advantageous that the whole should be lodged at the Royal Observatory. In consequence of these applications, the whole of the Board of Longitude papers have been transferred hither; and Mr. *Main*, my first assistant, is now engaged, at leisure times, in taking a list of them, in preparation for a complete arrangement of the whole.

4. Library. — No remarkable addition has been made to the books in our Library, although I have lost no opportunity of adding such as appeared necessary to keep up the series of works of which the first parts were already in the Library, and such as should be found in a collection whose character ought to be emphatically astronomical.

I ought not, however, to omit to state that, within a short time, the Royal Society of Edinburgh have presented the Observatory with a complete set of their valuable Transactions. For this we are indebted, I believe, in the first instance, to the intercession of Professor *Henderson*.

5. Instruments. — Confining myself for the present to the Astronomical department, I have only the following remarks to make: —

As regards the Transit, nothing worthy of notice has happened, except a change in the mounting of its object-glass. It will be in the recollection of the Board, that, at their last Visitation, I stated that it had been found necessary to separate the crown and flint lenses of the transit object-glass, for the purpose of cleaning them. The lenses were originally burnished into their cell: and after the cleaning, they were again burnished into their cell, but not so tightly as before. The performance of the object-glass was then most admirable. In no long time after this, the object-glass (from a fault in the shutters) was twice drenched with water; and on each occasion a considerable quantity insinuated itself between the two lenses. There were no means of getting rid of it, but by long-continued heating: an operation attended with some risk, and likely to interrupt those observations which above all others ought to be as little as possible interrupted — I mean the observations of the Moon. At length, I directed Mr. *Simms* to construct a new cell, in which the two lenses should be screwed together. The definition of stars, since the object-glass was mounted in this cell, though by no means bad, has not been so good as it was after its first cleaning. By a few trials (which can be attempted only on very fine evenings, and when there is no risk of losing observations of the Moon), I have no doubt of being able to restore the object-glass to its former excellence.

On *Troughton's* Circle I have nothing to remark. *Jones's* second Circle (that originally mounted at the Cape) has not yet been mounted here. The condition of this instrument deserves notice. I stated in my last Report, that observations had been made with a fühl-hebel for ascertaining the form of its large steel pivot. These observations being finished, it was thought desirable to proceed with the re-turning of the steel pivot, and Mr. *Simms* came to Greenwich to make the proper arrangements for that purpose. To our great astonishment, the steel collar was found to be so loose that the hand of a child could turn it. Mr. *Jones*, in explanation, has stated to me (verbally) that this part of the construction of the Circle was managed by Messrs. *Maudslay*, and that the steel collar, in stead of being pinned on, as is usual in such instruments, had been fastened only with soft solder. And thus, by the incompetency of some person who had the immediate charge of the work, an instrument has been produced which, I believe, may truly be said to have shortened the life of one zealous astronomer, and to have given years of vexation and labour to two others. The whole affair reflects little credit on the construction of English instruments. Mr. *Simms* has at present in charge to construct a new steel collar, and other necessary parts of the Circle; and I am in daily expectation of his coming here to attach them.

The results of the Zenith-Tube observations are not yet sufficiently examined to enable me to say whether the construction, to which I alluded in my last Report, has completely stopped the irregularities which I conceived to arise from the twist of the plumb-line. I perceive that there remain irregularities in the results at the stage to which they are at present arrived; but I cannot yet decide on the cause of them.

Nothing has yet been done to that quadrant of the Declination-Circle of the Eastern Equatoreal which had a small defect in its graduation. I have not, however, lost sight of this, and shall be prepared to attend to it as soon as leisure permits.

The old clock for observing Right-Ascensions in Arc, presented (I believe) by Sir *George Shuckburgh*, has lately been put in order.

The three large models of Chronometers, constructed by *Harrison*, which have been in the hands of Messrs. *Arnold* and *Dent* some years for examination and repair, have been restored to the Observatory. A detailed description of them, with elaborate plans, was transmitted by Messrs. *Arnold* and *Dent* to the Lords Commissioners of the Admiralty; by whose command the description and plans were lodged in the Safe-Room of the Observatory.

6. Observations. — The subjects of observation, since I last reported to the Board, have been principally the following: — With the Meridional Instruments: Observations on the stars of the Nautical Almanac list, determined in number by the rule which I some years ago laid down, that in any consecutive three years each star should, if possible, be observed twenty times with each instrument; Observations of the Sun, the Moon, and all the Planets, at every opportunity; Moon-culminating Stars in the Nautical Almanac lists, as far as 1843; Stars observed with *Galle's* second Comet, with *Bremiker's* Comet, and with Mars in the Opposition of 1841; Stars observed by Col. *Everest* at the stations of the Great Indian Arc of Meridian; Circumpolar Stars, intended for determination of low refractions; and some Stars remaining from former lists. With the Equatoreals: Transits of Moon's diameter; Observations of *Bremiker's* Comet and stars near it; Observations of Mars and stars near him at the late oppositions; and Occasional Observations. With the Zenith-Tube: regular Observations of γ Draconis. With the Double-image-Micrometer: Observations of distance and position of circumpolar double stars to the end of 1840; and occasional Measures of the diameters of planets in 1841. With the detached Telescopes: Observations of the Occultations marked in the Nautical Almanac; and of the Eclipses, etc. of Jupiter's Satellites, at every opportunity. Of the Magnetic and Meteorological Observations I shall speak separately hereafter.

7. The Reductions are at present in the following state. The Transits are completely reduced, and their results entered in ledger, to the end of October 1830: the reduction as far as True Time of Transit is finished to the end of December. The Circle Observations are reduced and their results entered in ledger, to the end of 1840. The investigation of the difference between direct-results and reflexion-results, and that of the correction of latitude, are lately finished: the former seems to show (as has been remarked with *Troughton's* circle for several years past) that the difference in question is insensible: the latter gives the same quantity as in the last three years. The observations with the Zenith-Tube are nearly, but not quite, reduced. The computations of the Equatoreal Observations of 1840 are nearly finished. The computations of the observations of Eclipses and Occultations are scarcely begun. The distances observed with the double-image micrometer are completely reduced, but the angles of position are not yet fully reduced. Since the last Report, it will be perceived, we have not entirely kept up our reductions: this will be amply explained by circumstances to be mentioned hereafter.

8. Printing. — The state of the printing is nearly as follows. The Transits are printed to the extend of 80 pages (latter part of August 1840), and the Circle Observations to 64 pages (end of May). It is proceeding in the same form as in the last years: I propose, however, to make a small alteration in the arrangement of the mean places of stars in A. R. and in N. P. D., so that the results from observations of the two classes will be included in one form containing a complete catalogue both of A. R. and of N. P. D.

Several of the skeleton forms, used in the ordinary calculations, have been reprinted in the last year, and I have reserved copies for binding with the volume of Observations now in hand.

Application having been made by the President and Council of the Royal Society, for twenty-five copies of the printed Observations for distribution, I directed Mr. *Murray* (the Admiralty publisher) to supply the Society with that number of copies of the Observations from 1836 to 1839, and requested him to transmit to me a statement of the number of copies now in his hands. It appears that he has now in store 18 copies of the Observations for 1836, 16 of those for 1837, 22 of those for 1838, and 33 of those for 1839. About 20 copies of each are in my own hands. It may, perhaps, be a matter for the consideration of this Board, whether the impression, beginning with the volume for 1841, should be enlarged.

9. Chronometers. — The number of chronometers on hand for constant rating, from the beginning of the present year, has usually exceeded one hundred. When it is considered that each of these is rated twice every day, that the rates are regularly reported in duplicate, and that besides this there is the whole charge of selection of chronometers for purchase, and of repairs of the Government chronometers, with occasional

Digitized by Google

trouble in the issues of chronometers to the navy, it will be acknowledged that the labour of this department is a fearful load upon the energies of the Observatory. I do not speak of this with any bitterness for the arrangements made by the Lords Commissioners of the Admiralty and by the Hydrographer, since my accession to this office, have removed several of the inconveniences which caused so much personal annoyance to myself, and interfered so severely with my personal attention to the Observatory: but I am desirous that it should be known to this Board, and to the scientific world, that our establishment of Assistants, nominally large, is really not large: and that about one-third of our whole strength is employed upon the business of chronometers.

It was understood last year to be the wish of this Board, that steps should be taken for making public the relative merits of different chronometer-makers. For this purpose, two measures have been undertaken under my direction. The first is, the printing of an abstract of the rates of all the chronometers purchased by the Board of Admiralty, digested in the form in which I had usually arranged them for assisting my own judgment. This was done after the annual purchase in August last; and I propose, if it is approved by the Board, to continue it in future. The second measure is, a digest of the expence of repair of every chronometer whose repairs have passed through my hands. This has not been pressed, as it is hardly possible that the experience of this number of years can afford sure grounds for discrimination among the different makers: but the Board will see, from the prepared books now placed before them, that all the preliminary arrangements are completed and can be followed up at any time.

10. Magnetism and Meteorology. — It will be remembered by the Visitors that, in the beginning of 1836, a scheme for the erection of a Magnetical Observatory was by me brought before the Board of Visitors: and that, in consequence of the interest taken by the Board in this proposal, the Magnetical Observatory in the south-east part of the grounds was constructed, and in it were made the observations contained in the printed Volume for 1839. In the summer of last year I heard indirectly that the Council of the Royal Society had it in contemplation to recommend to the Government the prosecution of magnetical and meteorological observations at some place near to London, in general correspondence with the observations of Capt. *Ross's* expedition. I therefore addressed to the President of the Royal Society a statement, of the facilities which already existed at Greenwich for the prosecution of the proposed observations, and of the great reduction of expense which might, in my opinion, be insured by locating the observations there. These reasons weighed so strongly with the Council of the Royal Society, that they were induced to recommend to the Lords of the Treasury, that the plan which I had suggested should be followed out by their Lordships. On their Lordships assenting, measures were immediately taken by me for carrying out the whole plan; but it was not till November last that the new assistants were engaged in regular observation with the meteorological apparatus and the two principal magnetic instruments (that for declination or deviation, and that for horizontal force); and the third magnetical instrument (that for vertical force), was mounted only in time for the term-observations of last week. The following account will give the Visitors a general idea of the Magnetical and Meteorological Establishment. Three additional assistants were engaged (Mr. *Dunkin*, Mr. *Hind*, and Mr. *Paul*). Of these, Mr. *Paul* is usually employed in the astronomical department; Messrs. *Dunkin* and *Hind* are placed under the directions of Mr. *Glaisher*, who is entirely charged with the care of the magnetical and meteorological department, and is for the present withdrawn from the astronomical department. Occasional superintendence is intrusted to Mr. *Main*. The regular work of the establishment is, to observe the meridional needle, the bifilar needle (for variations of horizontal force), the horizontal needle mounted on knife-edges (for variations of vertical force), the barometer, and the wet and dry thermometers, every two hours (night and day) except on Sundays; to observe the dew-point four times every day; to observe the dipping-needle twice each week: to observe circumpolar stars occasionally for the verification of the zero of the theodolite; to pursue incessantly the magnetic observations when aurora, thunder-storm, or any other unusual circumstances seem to make it desirable; to observe two of the three instruments at intervals of five minutes during twenty-four hours on one term day in each month; to adjust the papers, etc. for the self-registering anemometer and rain-gauge every day; and to make occasional observations on the measure of radiation, etc. Indeed, I believe I may state that the whole of the observations recommended in the Report of the Royal Society are fully marked out, excepting only those which apply to electricity. Great care is taken in the periodical examination of the adjustments. The reduction of the observations is carried so far as to free them from arbitrary constants: thus the changes of deviation are expressed in minutes and seconds; the changes of horizontal force in parts of the whole horizontal force; and the changes of vertical force are to be expressed in parts of the whole vertical force. The whole of the reductions, and the exhibition of the results in a tabular form, are nearly complete to the present time, as well as the for-

nation of the curves, etc. for exhibiting to the eye the general law of results. The amount of work which has been done in this department is very great. My best thanks are due to Mr. *Main* and Mr. *Glaisher* for the steadiness and the vigour with which it has been carried on; but more particularly to Mr. *Glaisher*, whose energy and perseverance, displayed as well in his own share of the harassing observations and tedious reductions, as in the order which he has maintained in the operations of his subordinates, require my special acknowledgment. I am not yet prepared to describe the plan which I should propose to follow in printing these observations.

11. Personal Establishment. — I have already noticed the addition made to the regular party of Assistants. I have only to add, that I continue to have every reason to be satisfied with the regularity and zeal of every one of the Assistants. And in publicly acknowledging my obligations to those who are subordinate to me, I must not omit to state that I am deeply indebted to my official superiors for the readiness with which they have listened to my suggestions on points affecting the efficiency of the Observatory. The Board of Admiralty, on my representation of the interruption to our business caused by the labour of rating so many chronometers, and by my own employment on public business unconnected with the Observatory, immediately sanctioned the employment of an additional computer; and by his assistance only we have been able to keep the reductions to their present advanced state.

12. Reduction of Ancient Observations. — Although the subject to which I am now about to allude has not usually been noticed in my annual Reports, I trust it will be thought that the present is a fitting occasion for its mention. It is probably known to several Members of this Board, that, at my instance, the British Association applied several years since to the Government for pecuniary assistance, for the reduction of all the Greenwich Observations of Planets from 1750 to 1830; and the same body, at the instance of Sir *J. W. Lubbock*, applied at a later time for similar assistance for the reduction of the Lunar Observations. The superintendence of the computations was in both cases undertaken by me. The labour of this superintendence has probably been far greater than would be imagined by any one who has not had to rectify all the blunders made by old observers, who have never fully reduced their own observations. I am happy, however, to state, that the reduction of the Planetary Observations is now finished, and that the whole is written out for the press, wanting only some prefaces, etc., which must be written by myself. Every observation of every planet is completely reduced, with uniform elements of reduction, to longitude and latitude; and every one (except those of the small planets) is compared with the place computed from the best modern tables, altered in some places for better agreement with theory, and, finally, an equation is obtained in longitude, expressing the relation between the errors of heliocentric longitude and radius vector of the planet and the earth, and another expression is found for the absolute error of the heliocentric latitude. These are the most complete results possible, not proceeding to correction of the elements of the tables. The reduction of the Lunar Observations has been for some time in hand, but a much smaller comparative progress is yet made in it. This will not appear surprising when the total amount of labour is considered. Eight thousand places of the Moon are to be deduced from observation, under the same difficulties to which I have alluded as applying in the planetary observations, and with many others peculiar to the Moon: and eight thousand places are to be computed in duplicate, from tables exhibiting the complicated results of the most advanced modern theory. In extend and in importance this work may be considered comparable to any that hat yet been undertaken in Astronomy.

I may, perhaps, be allowed to speculate one moment on the tendency of these works as affecting the character of this institution. Within the last few years we have advanced little, or perhaps nothing, in the extent of our observations; but we have advanced greatly in the extent of our reductions. It is not only in our printed books, but also in the habits of our minds, that we have learned to give an important place to the interpretation of our instrumental results, as bearing upon the grand questions of the system of the world. This feeling is greatly strengthened by the reduction of the ancient observations. In a word, we have made little or no progress in the character of Observers, but we have advanced very much in the character of Astronomers. The Board whom I am addressing will, I am confident, sympathize with me in satisfaction at this change.

Royal Observatory, Greenwich, June 5, 1841.

G. B. Airy.

Beobachtungen über die Excentricität der Saturnkugel im Ringe 1841. Von Herrn Hofrath *Schwabe*. p. 1.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Sternwarte Seeberg. p. 7.
Report of the Astronomer Royal to the Board of Visitors, Read at the Annual Visitation of the Royal Observatory, Greenwich, June 5. 1841. p. 7.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 434.

Astronomische Untersuchungen von *F. W. Bessel*. Erster Band. Königsberg 1841 im Verlage der Gebrüder Bornträger. 4to.

Wenn auch ein neues Werk *Bessels* keiner Ankündigung bedarf, sondern wie jede glänzende Erscheinung sich selbst verkündet, so glaubt der Herausgeber dieser Blätter doch, dafs eine kurze Anzeige seines Inhaltes denjenigen Lesern, die es noch nicht besitzen, angenehm seyn werde, und betrachtet sogar die Astronomischen Nachrichten, die dem berühmten Verfasser soviel verdanken, ebendeshalb als besonders berechtigt auf die Ehre, eine solche Anzeige zu geben, Anspruch zu machen.

Bessel giebt in der Vorrede, um den Zweck dieses Werkes zu erklären, in wenigen Worten das an, was er seit fast 40 Jahren durch seine astronomischen Arbeiten beabsichtigte. Ohne Vorliebe für eine oder die andere astronomische Beschäftigung zogen ihn immer nur die Resultate an. Um zu diesen zu gelangen, um entweder einen bestimmten Gegenstand, vollständiger als er bekannt war, kennen zu lernen, oder ein deutlich hervortretendes Hindernifs wegzuräumen, welches der Kenntnifs mehrerer Gegenstände zugleich hindernd in den Weg trat, weifs Jeder, der auch nur seine Reduction der *Bradley*schen Beobachtungen und seine Zonen kennt, dafs er, weder ungeheuere Rechnungen noch die langwierigsten und ermüdendsten Reihen von Beobachtungen scheute. Er sammelte aber nie Material, ohne seine Benutzung zu beabsichtigen, überzeugt dafs eigenes Fortschreiten bis zu den Resultaten astronomischer Arbeiten, wenn auch nicht gradezu Bedingung ihres Gelingens, doch diesem die sicherste Bürgschaft gewähre, weil es ihre Mängel verräth, und die Veranlassung herbeiführt, zur Beseitigung derselben geeignete Mittel zu ergreifen. Bei dieser Richtung seiner erstaunenswerthen Thätigkeit mufste er nothwendig auf eine Menge von Untersuchungen geführt werden, welche, insofern sie nicht Theile eines Ganzen waren, dem ein eigenes Buch gewidmet wurde, zu zahlreichen Abhandlungen oder Aufsätzen meistens, wie ich mit Stolz bemerke, in diesen Blättern bekannt geworden sind, von denen die wenigsten mit dem Fortschreiten der Zeit an Interesse verloren haben. Die Veranlassung des gegenwärtigen Werks ist nun das Bedürfnifs, welches durch Vermehrung der Hülfsmittel zu einer Untersuchung, oder durch Erlangung besserer Einsichten in ihre Natur herbeigeführt ward, an frühere Arbeiten wesentliche Verbesserungen anzubringen; doch soll es mit den verbesserten älteren Arbeiten zugleich neue enthalten, die, wie mein hochverehrter Freund glaubt (ich weifs nicht, ob die Leser dieser Blätter derselben Meinung sind) zuviel Raum erfordern, um sie in den Astronomischen Nachrichten erscheinen zu lassen.

Der erste Band bezieht sich auf das Königsberger Heliometer und die damit erhaltenen Resultate, aber schliefst diese Untersuchungen nicht, die noch in dem zweiten Bande fortgesetzt werden sollen, der unter andern die Untersuchungen über die Jupiterstrabanten enthalten wird.

Die erste Abhandlung dieses Bandes handelt die Theorie des Heliometers im Allgemeinen ab, einen Gegenstand, den *Bessel* schon in der 15ten Abtheilung seiner Beobachtungen behandelt hat, der hier aber neu bearbeitet ist. Die zweite, welche hier zum erstenmal erscheint, und fast ein Drittel des Bandes füllt, bezieht sich besonders auf das Königsberger Heliometer und steht deshalb in der engsten Verbindung mit allen durch das Instrument erhaltenen Resultaten. Aus dieser Abhandlung sind nur allgemeine dioptrische Untersuchungen (§. 13—16) in den Astronomischen Nachrichten früher bekannt gemacht und vor der Erscheinung des *Gauss*'schen Werkes, ein Umstand, der den Verfasser verhinderte die Verdienste des grofsen Geometers in Göttingen um diesen Gegenstand anzuführen.

Die dritte Abhandlung, über den Einfluss der Strahlenbrechung auf Micrometerbeobachtungen, ist auch die dritte, welche *Bessel* über diesen Gegenstand geschrieben hat. Die erste erschien im 17ten Bande der Mon. Corr., die zweite in Nr. 69 der Astronomischen Nachrichten. Diesesmal hat er die für alle Arten von Micrometerbeobachtungen nöthigen Vorschriften aus einem Principe abgeleitet, welches den Vortheil hat, dafs es zur leichten Uebersicht der Fehler führt, welche einige nicht völlig wahre, aber die Rechnung beträchtlich abkürzende Voraussetzungen erzeugen. Es geht daraus hervor, dafs die möglichst einfachen Näherungsformeln, welche die Abhandlung enthält, noch wenn die Punkte zwischen denen Micrometermessungen gemacht werden, eine Zenithdistanz von

85° haben, den wünschenswerthen Grad von Genauigkeit geben.

Die vierte Abhandlung entwickelt den Einfluß der Präcession, Nutation und Aberration auf die Resultate micrometrischer Messungen.

Die fünfte Abhandlung enthält Beobachtungen der Sterne in den Plejaden, die zur Bestimmung einiger zur Kenntniß des Heliometers nöthigen Elemente gedient haben und auf denen Cataloge der hellern Sterne dieses Sternbildes bis zur 9ten Größe incl. gegründet sind. Diese Cataloge allein sind schon in den A. N. Nr. 387 und 430 abgedruckt.

Die sechste Abhandlung, über die scheinbare Figur einer unvollständig erleuchteten Planetenscheibe, ist hier eingerückt, weil ihre Resultate für die Berechnungen der Heliometerbeobachtungen der Jupitersmonde nöthig sind. Sie ist in Nr. 277 der A. N. gegeben, hier aber verbessert und durch Entwickelung der verschiedenen vorkommenden Fälle vervollständigt, abgedruckt.

Die siebente Abhandlung enthält Beobachtungen der gegenseitigen Stellungen von 38 Doppelsternen, die achte handelt von dem merkwürdigen Doppelsterne p Ophiuchi, und giebt eine wesentliche Erläuterung der mit dem Heliometer gemachten Beobachtungen der Doppelsterne im Allgemeinen.

Die erstere ist aus den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften für 1833 aufgenommen, weil die letztere (zuerst in den A. N. Nr. 343 abgedruckt) sich auf sie bezieht, beide sind hier gegeben, um in diesem Bande Alles zusammenzustellen, was zu der Kenntniß des Heliometers und der damit gemachten Beobachtungen erforderlich ist. An beiden sind hier einige Aenderungen angebracht.

Schließlich bemerke ich, daß bei der Anzeige des Inhalts der einzelnen Abhandlungen, soweit es thunlich war, *Bessels* eigene Worte gebraucht sind.

Der Druck des 2ten Bandes ist schon angefangen und schreitet rasch vorwärts.

S.

Physische Beobachtungen des Mars bei seiner Opposition im Jahre 1841.

Von Herrn Hofrath *Mädler*.

Diese Beobachtungen sind als eine Fortsetzung derjenigen zu betrachten, welche seit 1830 zu fünf wiederholten Malen von Herrn *W Beer* und mir veröffentlicht worden sind. Es ist die gegenwärtige Opposition also die 6te, welche ich zu diesem Zwecke beobachte, und in der Voraussicht, daß die beiden nächsten 1843 u. 45 für meinen gegenwärtigen Beobachtungsort keine, oder doch höchst unbedeutende Ausbeute versprechen, da Mars zu tief südlich steht, war ich diesmal bemüht, ihm so viel als möglich abzugewinnen.

Das beiliegende Blatt *) giebt 40 Zeichnungen seiner Oberfläche, deren Datum ich hier, nach Pariser mittlerer Zeit geordnet, mit einigen die besondern Umstände der Beobachtung betreffenden Anmerkungen mittheile.

Nr.	Datum.	M. Par. Zt.	Bemerkungen.
1	Jan. 24	16h39′	Der Fleck etwas unsicher. Therm. — 4°0 R.
2	31	16 40	Desgleichen. — 13°3 R.
3	März 22	11 14	In SO., NNW. und NNO. schwache ungewisse Spuren weißer Flecke.
4	25	11 19	Ungünstige Luft.
5	April 1	11 44	Sehr guter Luftzustand. Die ganze Mitte zwischen den stärkern Flecken roth; der NW.Rand bläulich, darüber im S. weißschimmernd, im NO. deutlich ein begrenzter weißer Fleck.
6		12 8	
7	5	9 13	Begrenzung beider weißer Flecke unbestimmt. Die Mitte, besonders nach NW. zu, stark geröthet.
8		10 13	Der nordöstliche Fleck kleiner und schwächer als der südwestliche.
9		10 55	Aehnlich wie 8.
10	12	9 28	Der graue Streifen sehr unbestimmt, andere Flecke gar nicht sichtbar.
11	14	9 20	
12	25	9 14	Weißer Fleck sehr bestimmt.
13		9 46	Das Weiß in SSW. sehr unbestimmt; der kleine schwarze Fleck daneben besser sichtbar.
14	26	9 12	Prachtvolle Deutlichkeit; etwas unter der Mitte eine helle Region.
15		9 52	Die Luft ward während des Zeichnens unruhig, und nur die nördliche Hälfte ist als gut gelungen zu betrachten.
16	29	8 50	Ziemlich heiter.
17	Mai 4	7 57	Ostrand bläulich, Mitte roth.
18		8 19	Ostrand und Südgrenze bläulich, Südwest lichtblau. Die Mitte, so wie die schmalen hellen Stellen in N. sämmtlich roth. Der Längendurchmesser des weißen Flecks in NO. = 0,11 und sein Querdurchmesser = 0,08 des Marsdurchmessers. (NB. Ein schmaler grauer Streif in NO. nach der Mitte zu, ähnlich der in Fig. 19, ist in der Figur vergessen.)

*) Ist nicht mitgekommen, und wird wahrscheinlich nachgesandt werden. *S.*

Digitized by Google

Digitized by Google

NORTHWEST
UNIVE
LIB

Nr.	Datum.	M. Par. Zt.	Bemerkungen.
19	Mai 5	8h 16′	Farben wie in 18, nur dafs auch der NW. Rand mattblau erschien.
20		9 5	Viel Blau am Rande herum, im O. am stärksten. Die Mitte mattroth, die nördlichen Theile stärkeres Roth. Das lichte Blau in SW. ist verschwunden.
21	8	8 4	Das stärkste Blau im WSW., die Mitte und der SO. roth.
22		8 41	Wie vorhin, nur dafs der Ost bläulich schimmert und in WSW. ein weifser Fleck, ähnlich dem constanten in NO., erscheint.
23	9	8 11	Nur geringe Spuren von Roth in der Mitte.
24	11	7 54	Von der Mitte aus nach SO. und NW. hin roth, nach NO. und SW. weifs.
25		8 18	Luftzustand besser als bei 24. Das stärkste Roth von der Mitte nach SO. hin. Der weifse Fleck in NO. bestimmter als je vorher, im Durchmesser $\frac{1}{12}$ des Mars, und links neben ihm ein sehr kleiner intensiv schwarzer Punkt.
26		8 45	Die Theile im NO. zwischen den Streifen erscheinen gelb, der SW. weifsgelb, das Uebrige roth. Der weifse Fleck 0,08; der schwarze Punkt 0,02.
27	12	7 26	Aehnlich wie 26, nur weniger deutlich.
28		8 55	Besser. Der schwarze Punkt (obgleich in der Zeichnung fehlend) noch sichtbar. Im SW. sehr starkes Weifsblau.
29	15	8 2	Weifsblau im SW., stark roth in der Mitte und gegen NW.; blafsroth in NO., SO. und SW. bis an die Grenze des weifsen Flecks.
30	18	7 23	Die Farben bleich. Das Weifs zunächst von Blau begrenzt, im S. gelbröthlich. Etwas windig.
31		7 34	Geringe Spur von Farben. Wind.
32	31	6 51	Die helle Dämmerung und ein nicht sehr günstiger Luftzustand liefsen zwar die Flecke ziemlich deutlich sehen, von den Farben aber wenig wahrnehmen.
33		7 16	
34	Juni 1	7 19	
35		7 33	
36	2	7 40	
37	11	7 20	
38	16	7 21	Der weifse Fleck schlecht begrenzt. Das Innere und der NW. roth, im SW. schimmert weifsgelb.
39	20	7 19	Fast alles roth, bis auf den weifsen Polarfleck.
40	21	7 32	Alles sehr schwach; der weifse Fleck kaum noch als solcher zu unterscheiden.

Die Beobachtungen mufsten hier aufgegeben werden, da Mars zu früh am Tage culminirte.

Aus den vorstehenden Bemerkungen ergiebt sich, dafs die Veränderlichkeit der Farben ziemlich stark, jedenfalls bedeutender war, als ich sie 1830, 1837 und 1839 wahrgenommen hatte. Dafs übrigens die bemerkten Farben gänzlich frei von jeder Einwirkung der Refraction gewesen seien, wage ich nicht zu behaupten, wiewol ich bemüht gewesen bin, mich von störenden Einflüssen möglichst frei zu erhalten, was aber bei dem tiefen Stande des Mars (einige Beobachtungen mufsten bei 75° Zenithdistanz gemacht werden) nicht durchaus gelingen konnte. Von einer meniskenartigen Einfassung der beiden Ränder, deren frühere Beobachter erwähnen, habe ich nichts wahrgenommen, als die oben bemerkten Andeutungen über den bläulichen, weifsbläulichen und gelblichen Rand. Nach der Mitte zu war nie eine andere Farbe als Roth wahrzunehmen und nur die Intensität desselben wechselte; oft aber erstreckte sich das Roth auch bis an eine oder die andere Stelle des Randes. Meist aber war die Farbe des letztern von der der Mitte sehr verschieden.

Den weifsen Fleck am Nordpole sah ich seit dem 1ten April fortwährend und ohne dafs die Gröfse sich merklich änderte, nur die Deutlichkeit seiner Begrenzung war sehr verschieden. Aus den Schätzungen, die ich an Abenden, wo er deutlich begrenzt erschien, machte, nemlich am 4ten Mai 0,110, am 11ten um 8h 18′...0,083 und um 8h 45′...0,080, folgt im Mittel 0,091, also ein Radius von 5° 14′ der Marskugel. An allen Abenden, wo er unbestimmter begrenzt war, würde ich ihn gröfser, bis zu 0,15, haben schätzen müssen. Merkwürdig war der kleine schwarze Fleck am 11ten und 12ten Mai westlich an der Grenze des weifsen, von dem ich weder vor- noch nachher eine Spur bemerkt habe.

Die Kürze der Zeit, wo Mars an jedem dieser Abende beobachtet werden konnte, liefs über seine Bewegung nichts entscheiden. Nur seine intensive Schwärze machte es möglich, ihn bei diesem geringen Durchmesser von 29 geogr. Meilen, etwa zu erkennen. Er schien mit keinem der übrigen in Verbindung zu stehen.

Bei den Beobachtungen von 1837 und theilweise auch denen von 1839 bemerkte ich eine dunkle Zone von ungleicher Breite und ziemlicher Intensität, welche den weifsen Fleck in scharfer Begrenzung umgab. Diesmal konnte ich nichts der Art mit Bestimmtheit erkennen. Die schwarzen zonenartigen Flecke in der Nähe des Polarflecks waren von ihm durch eine wenn auch oft sehr schmale, lichte, gewöhnlich rothe, Zone getrennt, oder berührten ihn doch nur in einzelnen Punkten.

Digitized by Google

Was nun die Vergleichung mit früher wahrgenommenen Flecken betrifft, so kommen fast alle in bestimmtern Umrissen wahrnehmbare in den Zeichnungen von 1830—39 vor. So der Fleck im Süden in den Zeichnungen 5 und 6, der sich in 18, 20, 21 und sonst noch einigemale, nur weniger bestimmt, wiederholt, und den ich 1830 eben so erkannte. Noch bestimmter ist dies der Fall mit dem zonenartigen Fleck am S.Rande in den Zeichnungen 10, 11, 16, 28, 29. 30, 31 und einigen andern. Den wellenförmigen in der nördlichen Halbkugel, welcher in 29 und 32 am deutlichsten, so wie in vielen andern erscheint, und der 1830 abgewandt sein mufste, sah ich 1837 deutlich und er kommt schon bei *Kunowsky* 1821 und 22 vor (Berl. Jahrbuch auf 1826). Gleichwohl scheinen andere, und nicht ganz schwache, früher nicht, wenigstens nicht so, wahrgenommen zu sein, und eben so suchte ich vergebens nach einigen andern, z. B. nach dem schwarzen Punkte in 8° südlicher Breite, der 1830 gewählt worden war, um den ersten Meridian durch ihn zu legen.

Indefs halte ich es für zu gewagt, aus Beobachtungen, die der südlichen Declination wegen in dieser Beziehung ungünstig genannt werden müssen, bestimmte Folgerungen über Constanz oder Veränderlichkeit einzelner Flecke zu ziehen. Dies wird bei künftigen Oppositionen von 1847 an besser geschehen können und ich setze bis dahin die specielleren Vergleichungen, so wie die Untersuchungen über die Rotation aus, indem ich nur noch die Messungen mittheile, welche in dieser Opposition über die Lage verschiedener Flecke, insbesondere des nördlichen Polarflecks angestellt wurden.

A. Positionen des weifsen Flecks im NO.

	St. Z.			
April 1.	14h 20′	27° 46′5	aus 5 Beobb.	
	14 42,5	27 51,2	— 3 —	
5.	12 11	29 10,7	— 5 —	
	13 7	30 26,1	— 5 —	
	13 35,5	31 19,3	— 5 —	
6.	11 10	27 19,5	— 1 —	
12.	12 20	31 55,2	— 6 —	
14.	12 21,5	34 33,3	— 5 —	Fleck sehr matt.
18.	11 55	32 11,1	— 5 —	
20.	12 52	29 45,3	— 4 —	
	13 8	32 1,3	— 5 —	
25.	13 15	31 51,3	— 5 —	
	13 45,5	34 32,7	— 5 —	
	13 58	36 7,9	— 5 —	
	14 8	35 55,7	— 5 —	
26.	13 0,5	32 4,1	— 5 —	
	13 36,5	35 8,5	— 5 —	unruhige Luft.
	13 57,5	37 22,5	— 5 —	
27.	13 5	33 16,8	— 3 —	
	13 28	35 30,2	— 3 —	
28.	13 47	33 44,1	— 5 —	
	14 6	34 35,1	— 4 —	
Mai 4.	12 18	33 25,5	— 3 —	
	12 54	34 25,5	— 3 —	
	13 6	34 21,2	— 3 —	
5.	12 41,5	33 32,1	— 5 —	
	13 12	34 38,5	— 4 —	
	13 30,5	35 24,3	— 4 —	
	13 41	35 9,0	— 4 —	
8.	12 52,5	35 4,3	— 4 —	
	13 10,5	34 7,0	— 4 —	
	13 32,5	34 57,5	— 4 —	
9.	13 8	34 13,5	— 3 —	
	13 26	34 26,8	— 3 —	
11.	12 55	33 53,8	— 4 —	
	13 25	37 11,5	— 4 —	
12.	13 46	38 41,8	— 4 —	
	13 57	38 2,8	— 4 —	
16.	13 24	36 26,8	— 3 —	
	13 45	37 33,3	— 3 —	
18.	12 50	35 4,1	— 5 —	

Aus diesen 170 einzelnen Ablesungen folgt, dafs die Excentricität des Flecks in Beziehung auf den Nordpol des Mars sehr gering, wo nicht gleich Null ist. Ihre wahrscheinlichen Grenzen sind 0° und 2°. Da die Ausdehnung des Flecks jedenfalls weit gröfser ist, so folgt, dafs er den Nordpol einschliefse. Die Beobachtungen vom 20—28ten April machen eine kleine Excentricität wahrscheinlich.

B. Positionswinkel der weifsen oder weifsblauen Region in SW.

	St. Z.			
April 1.	14h 10′	252° 40′5	aus 5 Beobb.	
	14 35,5	256 20,7	— 4 —	
5.	12 7,5	209 13,3	— 5 —	
	12 57,2	218 47,7	— 5 —	
	13 21,0	220 4,8	— 5 —	
	13 44,5	223 22,5	— 5 —	
Mai 6.	12 54	246 25,8	— 4 —	
	13 16	253 38,3	— 4 —	
9.	13 5	231 25,5	— 3 —	
	13 30	237 31,8	— 3 —	
11.	12 58	222 40,5	— 3 —	
	13 31	227 8,0	— 4 —	

Es ist hieraus deutlich ersichtlich, dafs diese weifslichte Region an der Rotation Theil nahm und keineswegs am Südpol oder doch diesem nahe lag. Die Stellungsveränderung betrug am 1ten April in 25′5....3° 40′; am 5ten in 97′....14° 9′; am 5ten Mai in 22′...7° 13′; am 9ten in 25′...6° 6′; endlich am 11ten in 33′...4° 28′; und die gröfste vorkommende Veränderung vom 1—5ten April ist 47° 7′. Wir können also dem Mittelpunkt dieser Region keine höhere areographische Breite als etwa 55° ertheilen, und der Südpol des Mars mufste uns abgewandt sein.

Digitized by Google

C. Positionswinkel eines am 25 und 26sten wahrgenommenen schwärzlichen Punktes.

April 25.	13h52′	233°26′3	aus 5 Beobb.
	14 2	236 45,0	— 2 —
26	13 17,5	223 37,9	— 5 —
	13 42	227 21,5	— 3 —

Auch dieser dem SW.Rande ziemlich nahe Fleck hatte also eine Breite von höchstens 50° und deutet wie der vorige darauf hin, dafs der Südpol des Mars diesmal abgewandt war, was mit der von *Herschel* bestimmten Axenstellung nicht ganz übereinstimmt.

Die Messungen des Durchmessers behalte ich für eine künftige Zusammenstellung vor.

Mädler.

Ueber die Bahnen mehrerer Sternschnuppen vom 10ten August 1839.

Von den Herren *A. Erman* und *B. Petersen.*

Unter den in Breslau 1839 August 10 beobachteten Sternschnuppen, von welchen Herr v. *Boguslawski* vor einigen Monaten ein Verzeichnifs mittheilte, haben sich wieder mehrere correspondirende zu unseren, in den Astr. Nachr. Nr. 402 und 404 abgedruckten, Berliner Beobachtungen gefunden. Wir wollen hier die nach der *Bessel*'schen Methode berechneten Resultate derselben angeben, haben aber zuvor an die Zeiten in dem genannten Verzeichnisse unserer Beobachtungen eine Berichtigung anzubringen. Zur Bestimmung der Stände des Chronometers (K), nach welchem das Erscheinen der Sternschnuppen angeschrieben wurde, gegen mittl. Zeit (M) hatte man zuerst folgende directe Beobachtungen, zwischen denen die Uhr theils in Ruhe geblieben, theils auch, zwischen der zweiten und vierten, mehrmals getragen und gefahren wurde:

1839 Juni	29,38	$M-K$	$= +6'30''88$
Juli	1,38		$= +6\ 22,21$
	11,38		$= +6\ 19,28$
Aug.	9,38		$= +6\ 40,35$
	14,38		$= +6\ 26,11.$

Aufserdem aber, so lange man die Identität zweier in Berlin gesehenen Sternschnuppen (August 10. Nr. 12 und 22) mit zweien in Altona gesehenen (August 10 Nr. 6 und Nr. 8) *) voraussetzte, die zwei Bedingungen:

1839 Aug. 10.	10° 5′	$M-K$	$= +37'9''32 - L$
10.	10 20		$= +37\ 9,12 - L$

wenn L die Länge des Beobachtungsortes in Altona östlich von Paris bedeutet, die des Berliner aber, so wie früher angeführt, 44′ 19″22 gesetzt wird. Wir entschieden uns demnach für

Aug. 10,42 $M-K = +6'44''2$

und nahmen für die folgenden Tage einen der Zeit proportionalen Uebergang von diesem Stande, bis zu dem für Aug. 14 beobachteten an. Diese Voraussetzung, welche

$L = 30'25''$

giebt, schien auch mit unsern directen Zeitbestimmungen sich noch vereinigen zu lassen. Da indessen in Altona gar keine Angabe über die scheinbare Bahn der genannten Sternschnuppen gemacht worden, so war doch deren Identität mit den Berlinern und somit auch die Richtigkeit des genannten Uhrstandes für Aug. 10 nicht entschieden.

Unter den zwischen 1839 August 10. 9h 40′ und 11h 12′ Berliner Zeit gelegenen Berliner und Breslauer Beobachtungen, haben wir aber jetzt 15 Paare gefunden, für welche die Identität auch aus der scheinbaren Lage der Anfangs- und Endpunkte hervorgeht, und welche, wenn man Breslau um L' Ost von Paris setzt, für $M-K$ folgende Bedingungen geben:

	Nach der Berl. Beob.	$(M-K)+L'$
Aug. 10. Nr.	1	$+65'26''52$
	9	$+65\ 26,52$
	11	$+65\ 24,12$
	13	$+65\ 25,52$
	19	$+65\ 26,02$
	22	$+65\ 25,32$
	23	$+65\ 28,52$
	27	$+65\ 23,52$
	29	$+65\ 25,22$
	31	$+65\ 27,22$
	33	$+65\ 25,12$
	36	$+65\ 25,22$
	38	$+65\ 26,62$
	46	$+65\ 28,22$
	50	$+65\ 26,62$

oder nach allen:

für August 10,43 $M-K = 65'26''03 - L' \pm 1''34.$

Wir glauben hiernach die zwei Altonaer Sternschnuppen August 10 Nr. 6 und 8 für verschieden von allen in Berlin gesehenen halten, und zu unsern früheren Zeitangaben, für ein zwischen August 10 und August 14 gelegenes Datum d:

$-1''7$ (August 14,4 $- d$)

*) Diese sind von Herrn Conferenzrath *Schumacher* bekannt gemacht in Astr. Nachr. Nr. 383.

Digitized by Google

zulegen zu müssen. Diese Correction macht jene Angaben mit den zwei letzten der vorgenannten Uhrstände für August 9 und August 14 vollständig übereinstimmend, und giebt

$$L' = 58'\,48''67 \pm 1''34,$$

sehr nahe an der aus Herrn Professor *Hansen's* Berechnung von Sternbedeckungen hervorgehenden Länge von Breslau:

58′ 48″20.

Dieses Resultat scheint auch wiederum die Anwendbarkeit der Sternschnuppenbeobachtungen zu Längenbestimmungen zu bestätigen, denn wahrscheinlich wären die einzelnen Werthe für L' noch übereinstimmender ausgefallen, wenn sich nicht bisweilen die Aufmerksamkeit der Beobachter zwischen der Zeit der Erscheinung, und dem Orte derselben getheilt hätte.

Bei den folgenden Angaben über die Bahnen der correspondirend beobachteten Sternschnuppen sind die Bezeichnungen der *Bessel*schen Abhandlung in Astr. Nachr. Nr. 380 und 381 angewendet, und zwar gelten die mit π bezeichneten Positionswinkel für die Breslauer Beobachtungsmomente, die mit p bezeichneten und die Coordinaten zweier Punkte in der Bahn aber für die Berliner.

Beobachtungen in

Berlin 1839 August 10.

Nr.	Mittl. Zeit.	Anfang. AR.	Anfang. Decl.	Ende. AR.	Ende. Decl.	Ansehen.
1	9ʰ40′52″4	11°6	+48°5	8°6	+36°5	———
9	9 58 23,4	335,5	— 6,6	329,6	—14,6	———
11	10 0 5,8	338,5	— 5,6	323,5	— 8,6	1Gr. m. Sp.
13	10 6 17,4	323,5	— 9,6	319,5	—18,0	———
19	10 12 29,8	294,0	+ 2,7	279,5	— 7,4	2Gr. m. Sp.
22	10 20 8,6	325,5	—14,6	318,6	—22,7	———
23	10 20 22,4	2,5	+15,5	357,0	— 1,5	1Gr. m. Sp.
27	10 28 1,4	27,5	+43,4	22,5	+38,4	1Gr.
29	10 31 13,7	337,5	—12,6	329,0	—21,5	———
31	10 33 6,5	311,0	—10,8	305,6	—15,7	— m. Sp.
33	10 35 57,8	302,0	— 8,8	298,5	—16,7	— m Sp.
36	10 40 15,7	18,6	+28,4	8,5	+15,5	— m. Sp.
38	10 43 28,3	336,4	+26,5	327,4	+17,4	1Gr. m. Sp.
46	10 59 22,7	338,0	+ 3,4	327,5	— 3,1	———
50	11 11 26,5	325,5	+14,4	319,5	+ 7,4	1Gr. m. Sp.

Breslau 1839 August 10.

Mittl. Zeit.	Anfang. AR.	Anfang. Decl.	Ende. AR.	Ende. Decl.	Ansehen.	Dauer.
9ʰ55′22″3	105°0	+58°0	118°0	+32°0	3 Gr.	1″
10 12 58,3	280,0	+ 4,0	267,0	—20,0	———	———
10 14 33,3	317,5	+ 9,0	303,0	—11,0	2 Gr.	1
10 20 46,3	291,0	+ 6,0	266,0	+ 4,0	wie ♀	1,3
10 26 59,3	212,0	+19,0	219,0	+ 3,0	2 Gr.	2,7
10 34 37,3	261,5	+35,0	232,0	+ 6,0	1 Gr.	1,3
10 34 54,3	15,0	+53,0	5,0	+49,0	1 Gr.	1,0
10 42 28,3	38,0	+60,0	22,0	+50,0	1 Gr.	1
10 45 42,3	293,0	+ 4,0	287,0	—18,0	4 Gr.	1
10 47 37,3	261,5	0,0	244,0	— 1,0	4 Gr.	0,7
10 50 26,3	215,0	+22,0	229,0	+10,0	1 Gr.	1
10 54 44,3	158,0	+70,0	192,0	+60,0	1 Gr.	1,3
10 57 58,3	277,0	+25,0	268,0	+ 5,0	1 Gr.	1
11 13 54,3	212,0	+37,0	218,0	+24,0	3 Gr.	1
11 25 56,3	306,0	+30,0	291,0	+12,0	1 Gr.	1,0

Resultate.

Nr.	f	f'	p	p'	π	π'	H	H'	$H-H$	$lg\,r$	$lg\,r'$
1	7°7	8°1	+16°2	+18°1	+33°4	+ 37°9					
9	6,3	7,2	—66,8	—82,3	—80,6	—108,0	17± 12,4 s	18± 11,5 s	+ 4± 23,5 s	1,6821	1,6864
11	1,2	4,2	—50,6	—74,8	—55,5	— 88,3	24± 1,6 -	48± 7,9 -	—24± 8,3 -	1,8215	2,0388
13	0,7	2,8	—77,1	—93,8	—75,0	— 86,0	18± 0,9 -	11± 0,3 -	+ 7± 1,2 -	1,7701	1,5993
19	2,4	5,4	—77,8	—93,1	—85,0	—106,4	14± 0,7 -	13± 0,7 -	+ 1± 1,4 -	1,3137	1,4019
22	11,2	2,6	—87,0	—89,5	—54,6	— 97,2	12± 0,1 -	8± 0,1 -	+ 4± 0,0 -	1,5201	1,5155
23	1,7	2,9	+ 4,7	— 8,8	+ 9,5	+ 3,7	30± 3,9 -	15± 1,5 -	+15± 4,2 -	1,8153	1,7105
27	1,4	2,4	+20,5	+19,3	+17,6	+ 14,0	46± 29,2 -	44± 11,8 -	+ 2± 26,4 -	1,9130	1,9076
29	0,1	6,6	—79,2	—83,0	—78,8	—102,9	17± 0,9 -	21± 1,6 -	— 4± 2,1 -	1,7246	1,7626
31	2,6	5,4	—87,7	—88,5	—93,6	—101,2	32± 9,5 -	28± 4,5 -	+ 4± 9,4 -	1,8299	1,8486
33	3,2	1,5	—89,1	—98,9	—79,2	— 95,0	12± 0,6 -	12± 1,3 -	0± 1,9 -	1,1926	1,5278
36	2,3	4,0	+16,7	+ 7,2	+10,9	— 5,9	17± 1,2 -	13± 2,9 -	+ 4± 2,7 -	1,5575	1,4847
38	15,3	17,5	—32,2	—47,6	—66,8	— 87,6	44± 4,2 -	40± 2,7 -	+ 4± 2,7 -	1,8064	1,7736
46	3,3	0,1	—56,6	—73,5	—43,9	— 73,7	10± 0,3 -	9± 0,4 -	+ 1± 0,7 -	1,2643	1,2251
50	1,4	3,9	—55,7	—66,7	—52,5	— 75,2	73± 5,7 -	66± 5,0 -	+ 7± 9,9 -	1,9823	1,9629

Nr.	Anfang. Breite.	Anfang. Länge O. v. Par.	Ende. Breite.	Ende. Länge O. v. Par.
1	———	———	———	———
9	50°4	14°7	50°0	14°3
11	49,8	16,2	46,9	17,0
13	50,0	13,7	50,1	13,0

Nr.	Anfang. Breite.	Anfang. Länge O. v. Par.	Ende. Breite.	Ende. Länge O. v. Par.
19	51°3	11°2	50°9	10°5
22	50,5	12,9	50,4	12,4
23	51,7	17,3	51,0	15,9
27	54,4	17,6	53,9	17,9

Digitized by Google

	Anfang.		Ende.	
Nr.	Breite.	Länge O. v. Par.	Breite.	Länge O. v. Par.
29	49°7	14°4	49°3	14°0
31	48,6	12,7	48,1	12,1
33	50,9	11,3	50,3	11,1
36	52,7	14,5	52,1	14,0
38	51,3	14,1	50,7	13,5
46	51,6	12,2	51,9	11,8
50	49,7	13,6	48,4	13,3

Wir haben die Resultate über die Bahn der Sternschnuppen Nr. 1 nicht mit aufgenommen, weil sie auf eine, im Vergleich mit allen übrigen, unwahrscheinlich grofse Geschwindigkeit der Bewegung führen. Die Logarithmen der Abstände von Berlin in Meilen ergeben sich namentlich

$$\log r = 3{,}6212$$
$$\log r' = 2{,}0600.$$

Diese sind aber ebenso und aus demselben Grunde unsicher, wie die berechneten Höhen

$$H = 3702$$
$$H' = 64,$$

auf welche Beobachtungsfehler von s'' einen respective durch $\pm 165500.s$ und $\pm 102.s$ ausgedrückten Einfluss ausüben konnten. Die übrigen Bahnen, welche sicherer bestimmt scheinen, bestätigen die allgemeinen Thatsachen, welche aus den Rechnungs-Resultaten in Nr. 381 und 404 der Astr. Nachr. hervorgehen. Es ist keine einzige darunter, welche zur Annahme des von *Bessel* bezweifelten Aufsteigens der Sternschnuppen veranlafste, und ihre Höhen waren auch diesmal wieder, selbst wenn man nur die zuverlässigsten Resultate beachtet, zwischen sehr weiten Gränzen, 73 und 8 geographischen Meilen, verschieden. Von zweien einander näher gelegenen Standpunkten würde man wohl auch noch niedrigere bestimmt haben. In Beziehung auf das Convergiren der scheinbaren Bahnen, welches grade an jenem Tage so auffallend war, und auf Parallelismus der relativen Bewegungen (gegen die Erde) und gleiche Geschwindigkeit derselben schliefsen liefs, schien es von Interesse zu sehen, ob sich diese letzten Eigenschaften nun auch durch die Rechnungsresultate bestätigen. Es beziehen sich hierauf die folgenden:

Längen und Richtungen der relativen Bewegungen.

Sternschn.	Meilen.	AR.	Decl.
Nr. 9	8,4	233,7	−53°2
11	48,6	302,4	−11,9
13	20,7	150,9	− 6,9
19	8,4	234,3	−30,2
22	6,0	206,5	−45,6
23	22,8	205,0	−45,6
27	8,9	330,9	−42,3
29	11,6	261,6	−56,7
31	9,5	231,2	−45,7
33	10,0	287°9	−36°2
36	10,7	260,2	−56,9
38	14,0	237,7	−50,3
46	4,0	216,6	−26,6
50	15,6	220,8	−51,0

Diese Richtungen zeigen nun wohl in der That die erwartete Annäherung an diejenige, welche zwischen allen scheinbaren Bahnen von Auguststernschnuppen, die man in dieser Beziehung verglichen hat, das Mittel hält, nämlich an: AR. 218° Decl. −53°. Etwa die Hälfte derselben bleibt dagegen von diesem eben genannten Punkte weit entfernt. Bei näherer Untersuchung wird es aber sehr wahrscheinlich, dafs viele dieser Abweichungen nicht wirklich vorgekommene sind, sondern nur von Beobachtungsfehlern an einem der beiden Orte herrühren. So namentlich bei Nr. 11 und 46, für welche die Richtung der scheinbaren Bahn nach den Angaben in Breslau, äufserst nahe an jenem mittlern Convergenzpunkt vorbeiführte, nach denen in Berlin aber beträchtlich davon abwich. Bei Nr. 22, 27 und 31 wurde umgekehrt der scheinbaren Bahn in Berlin fast genau die mittlere Richtung, in Breslau aber eine davon sehr verschiedene zugeschrieben. Der Wahrscheinlichkeit ist es aber wohl angemessen, nicht die Uebereinstimmungen einzelner Beobachtungen mit demjenigen besonderen Werthe, welcher sich im Mittel aus allen ergiebt, sondern vielmehr die unter sich ganz verschiedenen Abweichungen der übrigen von diesem besondern Werthe für die Folge zufälliger Beobachtungsfehler zu halten, und somit anzunehmen, dafs sich aus fehlerfreien Beobachtungen ein noch weit vollständigerer Parallelismus der Bewegungen ergeben würde.

Wenn man aber endlich auch die gegen die Erde relativen Geschwindigkeiten jener Sternschnuppen, mit Hülfe der oben angeführten Längen ihrer relativen Bewegungen, beurtheilen will, so ist zunächst zu beachten, dafs die in Berlin beobachteten Bahnstücke, für welche diese letzteren gelten sollen, nicht immer gleich lang waren mit denjenigen Stücken derselben Bahn, für welche in Breslau die Dauer der Bewegung geschätzt wurde. Nach Berücksichtigung dieses Umstandes, welche bei den meisten schon durch Vergleichung der Veränderungen der Positionswinkel, $\pi - \pi'$ mit $p - p'$ näherungsweise erfolgen kann, wird man aber dennoch auf sowohl äufserst ungleiche als auch anderweitig unwahrscheinliche Geschwindigkeiten der einzelnen geführt. So würde z. B. Nr. 11 mehr als 60 Meilen, Nr. 19 aber kaum 3 Meilen in der Sekunde beschrieben haben. Wenn man aber nur diejenigen berücksichtigt, deren scheinbare Bahn an beiden Orten dem Convergenzpunkte nahe kam, so fände man doch ihre mittlere relative Geschwindigkeit nach den in Breslau angegebenen End-

Digitized by Google

punkten und Dauern ihrer Bahnen, kaum unter 20 Meilen in der Sekunde, mithin mehr als zweimal so groß als das Maximum der Geschwindigkeit, welches die Auguststernschnuppen in einer Bahn um die Sonne besitzen könnten (Astr. Nachr. Nr. 385). Man muß wohl vermuthen, daß die Schätzung der Dauern noch sehr unsicher geblieben ist.

A. Erman und *H. Petersen.*

Nahe Zusammenkünfte der älteren Planeten mit Zodiakalsternen, und Bedeckungen der letzteren, für 1843.

Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat.

Für diese Untersuchungen wurden aus sämmtlichen Sternen des *Baily*schen Catalogs diejenigen ausgewählt, für welche ein beiläufiger Ueberschlag eine Zusammenkunft innerhalb 5′ gab. Es fanden sich für Venus 10, für Merkur 6, für Mars 6, für Jupiter 1 Stern, und für diese 23 hat die genauere Untersuchung folgendes ergeben:

	Stern.		Conjunction in AR. M. Par. Zeit.		AR. app.		Decl. app.		Das Centr. des Planeten steht nördl. (+) oder südl. (−)	Stündl. Bewegung des Planeten in AR.	in Decl.	
Merkur	4 Capricorni	6m	Jan. 11.	2h 27′	20h 8′ 47″77		−22° 17′ 18″46		− 62″2	+ 17″70	+ 51″9	
	k Tauri	6m	Mai 14.	19 34	4 48 33,38		+24 48 10,83		− 1,3	+ 16,66	+ 37,6	Bedeckung.
	5 Gemin.	7m	31.	3 33	6 1 55,56		+24 26 57,99		−372	+ 5,00	− 50,6	
	δ Virginis	4m	Oct. 27.	10 20	13 1 51,93		− 4 41 59,60		+360	+ 5,61	− 7,2	
	[2199] Sagittarii	7m	Dec. 24.	5 11	18 52 54,35		−25 3 21,40		− 14,2	+ 17,65	+ 18,1	
	[2282] Sagittarii	7m	28.	19 37	19 25 8,01		−24 11 22,92		− 45,4	+ 17,10	+ 41,8	
Venus	[2104] Cyp. Sob.	7m	Febr. 5.	4 40	18 8 16,41		−18 30 45,67		−371	+ 8,13	− 9,1	
	[2128] Sagittarii	6m	8.	22 57	18 20 58,51		−18 49 17,15		− 5,3	+ 8,72	− 14,4	Bedeckung.
	[2592] Aquarii	7m	März 28.	11 29	21 41 12,36		−13 27 1,72		−233	+ 11,12	+ 43,3	
	[2639] Aquarii	7m	April 2.	14 2	22 3 53,72		−11 49 ——		(− 7′)	+ 11,08	+ 48,2	
	81 Aquarii	6m	13.	18 59	22 53 14,66		− 7 53 55,30		−160	+ 11,16	+ 57,8	
	n Piscium	6m	24.	11 32	23 39 52,75		− 3 37 50,40		+ 90,5	+ 11,28	+ 63,2	
	ω′ Tauri	6m	Juni 20.	17 6	5 59 49,34		+19 11 33,80		+ 35,2	+ 12,40	+ 40,4	
	4 Gemin.	7m	Juli 14.	6 38	6 0 59,42		+23 1 14,62		− 38,5	+ 13,19	+ 3,3	
	ω² Gemin.	6m	24.	15 41	6 55 52,49		+22 51 58,48		− 21,9	+ 13,22	− 11,7	
	e⁵ Oph.	5m	Nov. 29.	2 16	17 21 54,79		−23 50 2,34		+ 8,2	+ 13,64	− 18,2	Bedeckung.
Mars	ν Librae	6m	Jan. 26.	8 28	14 57 53,56		−15 38 40,22		+150	+ 5,40	− 23,8	
	β Scorpii	2m	Febr. 23.	8 15	15 56 20,90		−19 22 15,54		+ 89,6	+ 4,97	− 16,2	
	δ Oph.	3m	Mai 22.	23 23	17 12 26,29		−24 50 11,22		+ 33,4	− 2,71	− 5,1	
	A Oph.	4m	Aug. 23.	16 19	17 5 8,03		−26 22 2,05		+ 36,1	+ 5,00	− 3,9	
	[2349] Sagittarii	6m	Oct. 25.	21 49	19 52 4,31		−23 9 31,79		− 43,7	+ 7,37	+ 23,2	
	[2356] Sagittarii	6m	26.	18 12	19 54 29,61		−23 1 41,31		− 63,4	+ 7,37	+ 23,4	
Jupiter	d⁵ Capricorni	6m	April 9.	19 54	21 34 31,13		−15 6 19,79		− 36,1	+ 1,71	+ 7,9	

Die Bedeckung von k Tauri durch Merkur erfolgt für Europa am Tage, indeß möchte eine Beobachtung mit sehr lichtstarken Instrumenten möglich sein. Die nördlichsten wie die südlichsten Gegenden der Erde sehen nur einen nahen Vorübergang.

Auch die Bedeckung von [2128] Sagittarii durch Venus tritt am Tage ein, da sie indeß ihrer größten Elongation nahe steht, so dürfte die Beobachtung gelingen. Im nördlichen Europa ist es nur ein Vorübergang.

Die Bedeckung von e⁵ Ophiuchi wird des tiefen Standes wegen im nördlichen Europa nur schwer beobachtet werden können. In den östlichsten Gegenden Europa's erfolgt sie Abends, westlicher am Tage. In den südlichen Gegenden der Erde wird nur ein naher Vorübergang statt finden.

Die neuern Planeten habe ich nicht untersucht, und auch für die ältern alle der Conjunction mit der Sonne zu nahe fallende Bedeckungen und Zusammenkünfte ausgeschlossen.

Dorpat im October 1841.

Mädler.

Astronomische Untersuchungen von *F. W. Bessel.* Erster Band. Königsberg 1841 im Verlage der Gebrüder Borntträger. 4to. p. 17. — Physische Beobachtungen des Mars bei seiner Wiederkehr im Jahre 1841. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat. p. 19. — Ueber die Bahnen mehrerer Sternschnuppen am 10ten August 1839. Von den Herren *A. Erman* und *H. Petersen.* p. 23. — Nahe Zusammenkünfte der älteren Planeten mit Zodiakalsternen, u Bedeckungen der letzteren, für 1843. Von Hrn. Hofrath *Mädler* in Dorpat. p. 31.

Altona 1841. December 30.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 435—437.

Bemerkungen über die Behandlung der Theorie der Störungen des Mondes.

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,
Director der Sternwarte Seeberg.

Herr *Lubbock* hat in dem 4ten Theile seiner Theory of the Moon ein Urtheil über meine Arbeiten in der Störungstheorie im Allgemeinen ausgesprochen, das deshalb gänzlich verfehlt ist, weil er den Hauptzweck derselben übersieht, ja diesen, wie es scheint, gar nicht ahnet. Seine Absicht bei seinen Arbeiten in dieser Theorie ist, vorhandene Rechnungen, namentlich *Plana's* analytische Ausdrücke für die Coefficienten der Mondstörungen, hinsichtlich ihrer Richtigkeit zu untersuchen, und diese Idee scheint ihn so zu erfüllen, dafs er keinen Raum für andere gewinnen kann. Denn nachdem er in der Vorrede ziemlich deutlich zu erkennen gegeben hat, dafs er eigentlich gar nicht wisse, was ich mit meinen Arbeiten in der Mondtheorie wolle, räth er mir ähnliche Arbeiten wie die seinigen vorzunehmen; er wünscht namentlich, dafs ich unternehmen möchte die Gröfsen *b* der Méc. cél. zu verificiren, und drückt in etwas starken Worten seine Ueberzeugung aus, dafs ich mich durch Theilnahme an diesen Arbeiten sehr um die Wissenschaft verdient machen könne. Für diesen gewifs wohlgemeinten Rath bin ich Hrn. *Lubbock* sehr dankbar, bedaure aber, dafs ich davon keinen Gebrauch machen kann, da wenigstens vom astronomischen Standpunkt aus betrachtet andere wesentliche Umstände zu erörtern übrig sind.

Seit des unsterblichen *Newtons* Zeiten sagen wir Astronomen, dafs die von ihm entdeckte allgemeine Gravitation die einzige auf die Körper unsers Sonnensystems stets fortwirkende accelerirende Kraft sey, haben aber bis jetzt keinen vollgültigen Beweis dafür. Denn wenn diese Behauptung richtig ist, so müssen die Oerter des Mondes und der Planeten, die wir durch die allgemeine Gravitation berechnen, mit den durch die astronomischen Beobachtungen erlangten, bis auf Unterschiede übereinstimmen, die wenigstens nicht gröfser sind, wie die wahrscheinlichen Fehler dieser Beobachtungen, und das ist gegenwärtig nicht der Fall. Die durch Anwendung der allgemeinen Gravitation (aus den jetzigen Mond- und Planetentafeln) berechneten Oerter weichen oftmals von den beobachteten Oertern um Gröfsen ab, die weit gröfser sind, wie die wahrscheinlichen Fehler dieser. Unter den so bewandten Umständen sind zwei Annahmen möglich. Entweder wirken auf die Himmelskörper aufser der allgemeinen *Newton*schen Gravitation noch andere accelerirende Kräfte fortwährend ein, oder unsere Tafeln geben die aus jenem Prinzip folgenden Oerter mit weniger Genauigkeit, wie die verfeinerte Beobachtungskunst der gegenwärtigen Zeit die beobachteten. Hierüber ins Reine zu kommen ist die Aufgabe, die ich mir gestellt habe, und ich mufs, um sie lösen zu können, vor allen Dingen alle Störungscoefficienten, die aus der allgemeinen *Newton*schen Gravitation folgen, so genau berechnen, dafs der Fehler eines jeden derselben nur einen kleinen Theil Einer Secunde beträgt. Meine erste Arbeit dieser Art bezog sich auf den Jupiter und Saturn, darauf habe ich, durch andere Umstände mit veranlafst, die Erde vorgenommen, (eine Arbeit, die noch nicht erschienen ist) gegenwärtig beschäftigt mich der Mond. Herr *Lubbock* wird hieraus erkennen können, dafs die Aufgabe die ich mir gestellt habe eine astronomische ist, und die Mathematik hiebei nur deshalb in Betracht kommt, weil sie ein unumgänglich nothwendiges Hülfsmittel zur Lösung derselben ist. Die Entwickelung und Berechnung analytischer Ausdrücke der Störungscoefficienten könnte somit nur in dem Falle für meinen Zweck eine wesentliche Vorarbeit seyn, wenn dadurch die numerischen Werthe derselben bis zum oben angeführten Grade der Genauigkeit einfacher und sicherer berechnet werden könnten, wie ohne diese Entwickelung. Wenn nun diese Entwickelung ein sicheres Mittel zur Berechnung der genauen numerischen Werthe der Störungscoefficienten seyn soll, so müssen die unendlichen Reihen, die sie für jeden Coefficienten giebt, convergiren, und man mufs von jeder derselben wenigstens eine hinreichende Anzahl von Gliedern berechnet haben. Nun ist aber keineswegs a priori bewiesen, ja es ist nicht einmal ein Versuch zu solchem Beweise vorhanden, dafs diese unendlichen Reihen convergiren müssen, und *Plana's* Resultate für den Mond zeigen eben so wenig a posteriori, dafs sie in allen Fällen für den in der Natur stattfindenden numerischen Werth des Verhältnisses der mittleren Bewegungen des Mondes und der Erde convergiren. Denn es kommt darin häufig vor, dafs Glieder einer gewissen Ordnung gröfser sind, wie die Glieder niedriger Ordnung in demselben Coefficienten. Für

Digitized by Google

die von *Plana* nicht berechneten Glieder liegt dieser Umstand ganz im Dunkeln, denn die allgemeinen Glieder dieser unendlichen Reihen sind nicht gegeben worden, und werden schwerlich je gegeben werden. Ferner zeigen die von *Plana* aus seinen analytischen Ausdrücken berechneten numerischen Werthe, dafs man, um den oben ausgesprochenen Grad der Genauigkeit in den Störungscoefficienten zu erhalten, die analytischen Ausdrücke für fast alle Coefficienten viel weiter fortsetzen müfste, wie er gethan hat, wodurch aber die Arbeit in einem sehr grofsen Verhältnisse sich steigern würde. *Plana* selbst giebt zu erkennen, dafs die aus seinen analytischen Ausdrücken gefolgerten numerischen Werthe der Störungscoefficienten des Mondes für die Anwendung nicht hinreichend genau seyen, denn er fügt vielen derselben ein durch nichts weniger wie analytische Entwickelung erlangtes numerisches Glied, welches er mit „Induction" bezeichnet, hinzu.

Da es sich mit der analytischen Entwickelung der Störungscoefficienten des Mondes so verhält, so kann sie mir zur Erreichung meines oben ausgesprochenen Zweckes nicht dienen, und ich habe sie daher vermieden. Ich habe ein anderes Verfahren an die Stelle gesetzt, durch welches ich sogleich die numerischen Werthe der Störungscoefficienten, und zwar von Annäherung zu Annäherung immer genauer erhalte. Davon abzugehen habe ich um so weniger Grund, da sich bei demselben die geringe oder am Ende gar keine Convergenz der analytischen Ausdrücke in schnelle Abnahme der successive zu berechnenden numerischen Theile der Störungscoefficienten verwandelt.

Ich schliefse, um jeder Misdeutung vorzubeugen, das was ich hier im Allgemeinen über den *Lubbock*schen Angriff auf meine Arbeiten in der Mondstheorie gesagt habe, mit der Bemerkung, dafs ich *Plana's* Resultat in mathematischer Beziehung als schätzbar betrachte und die Ausdauer bewundere, die er, um es zu erhalten, hat anwenden müssen. Wenden wir uns nun speciell zum Inhalte des *Lubbock*schen Buches.

Herr *Lubbock* fängt den 4ten Theil seines Buchs (p. 355), in dem er sich besonders mit meinen Methoden beschäftigt, mit der folgenden Ueberschrift an: „Calculation of the first term in the longitude, appertaining to the arguments 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7, in illustration of M. *Hansen's* equation." Nach diesem sollte man vor allen Dingen erwarten, dafs er nun die von mir gegebenen Gleichungen vornähme, und sie auch aus meinen Abhandlungen entlehnte. Aber dem ist nicht so. Der Text lautet anfänglich wie folgt: „M. *Encke*, in his paper entitled: Ueber die vom Director *Hansen* eingeführte Form die Störungen in unserm Sonnensystem vollständig zu entwickeln," has given an equation, which may be written as follows:

$$\frac{d.\delta\lambda}{dt} = -3(t-\bar{t})\frac{a.d\lambda}{dt}\frac{dR}{\mu} - \frac{a}{(1-e^2)}F(\xi,\bar{\xi})\frac{d\lambda}{dt}\frac{dK}{\mu}$$
$$+\frac{a}{2(1-e^2)}\left\{\frac{d.F(\xi,\bar{\xi})}{d\xi}+\frac{\bar{r}^2}{a^2}+3(1-e^2)\right\}\frac{d\lambda}{dt}\frac{rdR}{\mu dr}$$

und aus dieser Gleichung entwickelt er zuerst die in der Ueberschrift genannten Glieder. Da diese Gleichung in keiner meiner Abhandlungen, sondern nur im Laufe der *Encke*schen Ableitungen meiner Gleichungen vorkommt, so halte ich mich nicht mit der Beleuchtung der Anwendung auf, die Herr *Lubbock* von derselben macht, obgleich sie zu wesentlichen Erörterungen Anlafs geben würde. Er giebt auch zu erkennen, dafs ich anders verfahre, denn nach seiner Entwickelung fährt er (p. 361) folgender Maafsen fort: „Instead of proceeding in this manner, M. *Hansen* proposes *) to introduce auxiliary variables ζ and s, such that

$$\frac{d\zeta}{dt} = \left\{1+\frac{d^2\zeta}{dt^2}\right\}\frac{\frac{d.\delta\lambda}{dt}}{\frac{d\lambda}{d\bar{t}}}$$

and s being the value of ζ, which arises when $\bar{t}$ is made equal to t in the expression for ζ, λ is the same function of $t+s$ in the disturbed which it is of t in the undisturbed motion.

Moreover M. *Hansen* assumes

$$d.\frac{\frac{d.\delta\lambda}{dt}}{\frac{d\lambda}{d\bar{t}}} = T$$
$$\frac{d\zeta}{dt} = \left\{1+\frac{d\zeta^2}{dt^2}\right\}\left\{\int T d\bar{t} + Ft\right\}$$
$$\zeta = \int\left\{\left\{1+\frac{d\zeta^2}{dt^2}\right\}\left\{\int T d\bar{t}+Ft\right\}\right\}dt$$

As $\frac{\frac{d\zeta}{dt}}{\left\{1+\frac{d\zeta^2}{dt^2}\right\}} = 0$, when $\bar{t}$ is made equal to t, Ft may be found by making $\bar{t}=t$ in $\int T d\bar{t}$, Ft is equal to the quantity so obtained taken with a contrary sign."

Mit Ausnahme der Veränderungen, die Herr *Lubbock* damit vornimmt, sind dies allerdings Gleichungen, die in meiner Planetentheorie, so wie ich sie zuerst publicirt habe, vorkommen; allein es ist mir nie in den Sinn gekommen, diese Gleichungen auf den Mond anzuwenden, und zwar aus dem

*) Ich habe es nicht blofs vorgeschlagen, sondern auch ausgeführt.

einfachen Grunde, weil sie in der Mondtheorie, in welcher die mit der Zeit außerhalb der Sinusse und Cosinusse multiplicirten Glieder fortgeschafft werden müssen, gar nicht gelten. Belege dafür sind unter andern Stellen die ersten 11 Artikel des zweiten Abschnittes der Fundamenta. Die in diesem Werke, dem einzigen, in welchem meine Mondtheorie dargelegt ist, vorkommenden Gleichungen sind alle andere, aber Herr *Lubbock* hat sich dadurch nicht abhalten lassen die obigen Gleichungen zur Berechnung der in der Ueberschrift angeführten Störungscoefficienten anzuwenden. Die Folge davon ist, daſs er zu ganz eigenen Mitteln seine Zuflucht hat nehmen müssen, um ein Resultat zu erhalten, welches mit dem früher von ihm auf anderem Wege erlangten, übereinstimmt, und nicht richtiger ist, wie dieses. Ich werde weiter unten hierauf zurückkommen, jetzt aber den Gang, welchen Herr *Lubbock* bei seiner sogenannten Erläuterung meiner Gleichungen einschlägt, weiter verfolgen. Er fährt an der oben abgebrochenen Stelle also fort:

„M. *Encke*, p. 39 of the paper before referred to, gives an expression for T which may be written thus: (See also *Hansen's* Fundamenta, p. 130)

$$T = \frac{an}{\mu\sqrt{(1-e^2)}}\frac{dR}{d\lambda} - \frac{2an\bar{r}}{r\sqrt{(1-e^2)}}\cos(\bar{v}-v)\frac{dR}{\mu d\lambda}$$
$$-\frac{2r\bar{r}}{(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}\left\{\cos(\bar{v}-v)-1\right\}\frac{dR}{d\lambda} + \frac{2an\bar{r}}{r\sqrt{(1-e^2)}}\sin(\bar{v}-v)\frac{r\,dR}{\mu\,dr}.$$

Die angeführte Einleitung, welche Herr *Lubbock* dieser Gleichung voransendet, muſs jeden Leser, der die Sache nicht bis in alle Einzelnheiten kennt, veranlassen zu glauben, daſs mein hochgeschätzter Freund *Encke* diese Gleichung ursprünglich gegeben, und ich sie nach ihm in meinen Fundamentis aufgenommen habe. Sie ist aber, abgesehen von den Veränderungen, die sie erlitten hat, die Gleichung, welche ich unter andern in meiner ersten Abhandlung über die Störungstheorie (Astr. Nachr. Bd. 7. p. 437) gegeben habe. Schlagen wir die Fundamenta p. 130 nach, so finden wir einen Ausdruck für T, der von dem obigen **wesentlich verschieden ist**, indem er auſser den obigen Gliedern noch das Glied $-\frac{(n)\gamma h}{k(M+m)}\cdot\frac{d\varrho^2}{d\tau}$ enthält, durch welches die mit der Zeit selbst multiplicirten Glieder fortgeschafft werden, und welches in der zweiten und den folgenden Approximationen den Störungscoefficienten bedeutende Glieder hinzufügt. Ohne darauf im geringsten Rücksicht zu nehmen, entwickelte Herr *Lubbock* nun den oben angeführten Ausdruck für T, nach den Potenzen der Excentricitäten der Mond- und Erdbahn. Hiebei habe ich erstens zu bemerken, daſs ich bei der Ableitung meiner Gleichungen eine Entwickelung nach den Potenzen der Excentricitäten u. s. w. nie beabsichtigt habe, wie meine Abhandlungen über die Störungstheorie zur Genüge beurkunden, zweitens daſs Herr *Lubbock* bei seiner Entwickelung dieses Ausdruckes von andern Grundzügen und andern Hülfsgröſsen ausgegangen ist, wie ich. Es kann deshalb mir nicht zur Last fallen, daſs diese *Lubbock*sche Entwickelung von einigen wenigen Gliedern von T, 4½ zum Theil mit kleiner Schrift und kleinen Zahlen gedruckte Seiten seines Buches füllt. Nach so langer Rechnung kommt er endlich dahin, $T d\bar{t}$ integriren zu können. Seinen Ausdruck für dieses Integral so wie die Fortsetzung des Textes seines Buches führe ich hier an, weil ich einige Bemerkungen daran zu knüpfen habe. Um die Uebersicht seines Resultats zu erleichtern, werde ich mir erlauben, die Glieder und Argumente seiner Ausdrücke, die in seinem Buche ohne Ordnung durch einander dastehen, zu ordnen, sonst aber mich jeder Abänderung enthalten. Herr *Lubbock* hat p. 366 u. f. gefunden:

$$\begin{aligned}
\int T d\bar{t} = {} & m^2\cos(\bar{\xi}-\xi)\\
& -\bar{t}\,\tfrac{1}{2}m^2 e\sin\xi + \frac{m^2}{2}e\cos(-\bar{\xi}+2\xi) - \tfrac{1}{2}m^2 e\cos\bar{\xi} + \frac{m}{4}e\cos(2\bar{\xi}-\xi)\\
& +\tfrac{1}{2}m^2 e_1\cos(-\bar{\xi}+\xi-\xi_1) + \tfrac{1}{2}m^2 e_1\cos(\bar{\xi}-\xi-\xi_1)\\
& -\bar{t}\,\tfrac{1}{2}m^2 e_1\sin(2\tau+\xi_1) + \tfrac{1}{2}m^2 e_1\cos(-\bar{\xi}+\xi+2\tau+\xi_1) - \tfrac{1}{2}m^2 e_1\cos(\bar{\xi}-\xi+2\tau+\xi_1)\\
& -\bar{t}\,\tfrac{27}{4}m^2 e\sin(2\tau-\xi) + \tfrac{1}{4}m^2 e\cos(-\bar{\xi}+2\tau) - \tfrac{1}{4}m^2 e\cos(-2\bar{\xi}+2\tau+\xi)\\
& \qquad -\tfrac{1}{4}m^2 e\cos(\bar{\xi}+2\tau-2\xi)\\
& +\bar{t}\,\tfrac{1}{2}m^2\sin 2\tau - \tfrac{1}{2}m^2\cos(-\bar{\xi}+2\tau+\xi) + \tfrac{1}{2}m^2\cos(\bar{\xi}+2\tau-\xi)\\
& +\bar{t}\,\tfrac{27}{8}m^2 e\sin(2\tau+\xi) - 3m^2 e\cos(-\bar{\xi}+2\tau+2\xi)\\
& \qquad +3m^2 e\cos(\bar{\xi}+2\tau) + \tfrac{1}{4}m^2 e\cos(2\bar{\xi}+2\tau-\xi)\\
& +\bar{t}\,\tfrac{15}{8}m^2 e_1\sin(2\tau-\xi_1) - \tfrac{15}{4}m^2 e_1\cos(-\bar{\xi}+2\tau+\xi-\xi_1) + \tfrac{15}{4}m^2 e_1\cos(\bar{\xi}+2\tau-\xi-\xi_1)
\end{aligned}$$

When $\bar{t}$ is made equal to t, the preceding expression for $\int T d\bar{t}$ becomes:

$$\begin{aligned}
& m^2\\
& -t\,\tfrac{1}{2}m^2 e\sin\xi - \tfrac{1}{2}m^2\cos\xi \ldots\ldots\ldots\ldots{}^{1})\\
& \qquad +3m^2 e_1\cos(-\xi_1)
\end{aligned}$$

[1]) Dieses Glied müſste dem vorhergehenden zufolge heiſsen $-\frac{1}{2}m^2 e\cos\xi$. Die Weglassung von e scheint ein bloſser Druckfehler zu seyn aber der Coefficient ist jedenfalls unrichtig berechnet, denn der Fehler pflanzt sich in den folgenden Rechnungen fort.

Digitized by Google

$$- t\,\tfrac{3}{2} m^2 e_, \sin(2\tau+\xi_,) + \tfrac{3}{4} m^2 e_, \cos(2\tau+\xi_,) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$ [2])

$$- t\,[illegible]\, m^2 e \sin(2\tau-\xi) - [illegible]\, m^2 e \cos(2\tau-\xi)$$

$$+ t\,\tfrac{3}{2} m^2 \sin 2\tau + 3 m^2 \cos 2\tau$$

$$+ t\,[illegible]\, m^2 e \sin(2\tau+\xi) + \tfrac{3}{8} m^2 e \cos(2\tau+\xi)$$

[3])

$$+ t\,[illegible]\, m^2 e_, \sin(2\tau-\xi_,) + [illegible]\, m^2 e_, \cos(2\tau-\xi_,)$$

As $\frac{d\zeta}{dt} = 0$, when $\bar{t}$ is made equal to t, Ft is equal to this quantity taken with a contrary sign,

$$\zeta = \int \left\{ \int T d\bar{t} + Ft \right\} dt$$

$$= - m^2 t - m^2 \sin(\bar{\xi} - \xi)$$

$$+ \left\{ \tfrac{3}{8} + \tfrac{3}{8} = [illegible] \right\} m^2 e \sin\xi + \frac{m^2}{4} e \sin(-\bar{\xi} + 2\xi) - \frac{m^2}{4} e \sin(2\bar{\xi} - \xi)$$

[4])

$$+ \tfrac{3}{4} m^2 e_, \sin(-\bar{\xi} + \xi - \xi_,) - \tfrac{3}{4} m^2 e_, \sin(\bar{\xi} - \xi - \xi_,)$$

$$+ \left\{ \tfrac{9}{16} + \tfrac{3}{8} = [illegible] \right\} m^2 e_, \sin(2\tau+\xi_,) + \tfrac{1}{4} m^2 e_, \sin(-\bar{\xi} + \xi\, 2\tau + \xi_,) - \tfrac{3}{8} m^2 e_, \sin(\bar{\xi} - \xi + 2\tau + \xi_,)$$

$$+ \left\{ [illegible] + [illegible] = [illegible] \right\} m^2 e \sin(2\tau-\xi) + \tfrac{3}{8} m^2 e \sin(-\bar{\xi} + 2\tau) - \tfrac{1}{8} m^2 e \sin(-2\bar{\xi} + 2\tau + \xi)$$

$$+ [illegible]\, m\, e \sin(\bar{\xi} + 2\tau - 2\xi)$$

$$+ \left\{ -\tfrac{3}{8} - \tfrac{3}{8} = -[illegible] \right\} m^2 \sin 2\tau - \tfrac{1}{8} m^2 \sin(-\bar{\xi} + 2\tau + \xi) + \tfrac{3}{8} m^2 \sin(\bar{\xi} + 2\tau - \xi)$$

$$+ \left\{ -\tfrac{3}{8} - \tfrac{3}{8} = -\tfrac{3}{8} \right\} m^2 e \sin(2\tau+\xi) - \tfrac{3}{8} m^2 e \sin(-\bar{\xi} + 2\tau + 2\xi)$$

[5])

$$+ \tfrac{1}{8} m^2 e \sin(\bar{\xi} + 2\tau) + \tfrac{3}{8} m^2 e \sin(2\bar{\xi} + 2\tau - \xi)$$

$$+ \left\{ -[illegible] - [illegible] = -[illegible] \right\} m^2 e_, \sin(2\tau - \xi_,) - \tfrac{7}{4} m^2 e_, \sin(-\bar{\xi} + 2\tau + \xi - \xi_,) + [illegible]\, m^2 e_, \sin(\bar{\xi} + 2\tau - \xi - \xi_,)$$

$$nz = - m^2 nt + \left\{ 2 + \left[[illegible] + \tfrac{1}{4} - \tfrac{1}{4} \right] m^2 \right\} e \sin\xi - 3 m\, e_, \sin\xi_,$$

$$+ \left\{ [illegible] + \tfrac{1}{4} - \tfrac{3}{8} \right\} m^2 e_, \sin(2\tau + \xi_,) + \left\{ [illegible]\, m + \left[[illegible] + \tfrac{3}{8} - \tfrac{1}{8} \right] m^2 \right\} \sin(2\tau - \xi)$$

$$+ \left\{ -[illegible] - \tfrac{1}{8} + \tfrac{3}{8} \right\} m^2 \sin 2\tau + \left\{ -\tfrac{3}{8} - \tfrac{3}{8} + \tfrac{1}{8} + \tfrac{3}{8} \right\} m^2 e \sin(2\tau + \xi)$$

$$+ \left\{ -[illegible] - \tfrac{7}{4} + [illegible] \right\} m^2 e_, \sin(2\tau - \xi_,)$$

$$nz = - m^2 nt + \left\{ 2 + [illegible]\, m^2 \right\} e \sin\xi - 3 m\, e_, \sin\xi_, - [illegible]\, m^2 e_, \sin(2\tau + \xi_,)$$

$$+ \left\{ [illegible]\, m + [illegible]\, m^2 \right\} e \sin(2\tau - \xi) + [illegible]\, m^2 \sin 2\tau + \tfrac{3}{8} m^2 e \sin(2\tau + \xi) + \tfrac{7}{16} m^2 e_, \sin(2\tau - \xi_,)$$

[6])

$$\lambda = n(t+2) - nc + \varpi + 2e \sin\left(n(t+2) - nc\right)$$

$$= nt + \left\{ 2 + [illegible]\, m^2 \right\} e \sin\xi - 3 m\, e_, \sin\xi_, - [illegible]\, m^2 e_, \sin(2\tau + \xi_,)$$

$$+ \left\{ [illegible]\, m + \left[[illegible] + [illegible] \right] m^2 \right\} e \sin(2\tau - \xi) + [illegible]\, m^2 \sin 2\tau$$

$$+ \left\{ \tfrac{3}{4} + [illegible] \right\} m^2 \sin(2\tau + \xi) + \tfrac{7}{16} m^2 e_, \sin(2 - \xi_,)$$

which agrees with the expression found before in page 360."

Vor allen Dingen führe ich an, daſs hier e die Excentricität der Mondbahn, $e_,$ die Excentricität der Erdbahn, ξ die mittlere Anomalie des Mondes, $\xi_,$ die der Sonne, τ die Elongation des Mondes von der Sonne, m das Verhältniſs der mittleren Bewegung des Mondes zu der der Sonne, λ die wahre und nz die mittlere gestörte Mondlänge bedeutet.

In dieser Rechnung hat Herr *Lubbock* mehrere bedeutende Verstöſse gemacht. Zuerst mache ich auf das in dem Ausdrucke von $\int T d\bar{t}$ befindliche Glied

$$- \tfrac{3}{8} m^2 e \cos\bar{\xi}$$

aufmerksam. Dieses hat er in allen folgenden Ausdrücken ohne Weiteres weggelassen, obgleich seine Formeln und das

---

[2]) Der Coefficient dieses Gliedes müſste $-\tfrac{3}{2}$ heiſsen. Druckfehler, da er sich nicht fortpflanzt.

[3]) Der Coefficient dieses Gliedes müſste [illegible] seyn. Druckfehler, da er sich in den folgenden Ausdrücken nicht befindet.

[4]) Hier müſste das Glied $3 m e_, \sin\xi_,$ kommen. Doch ist die Auslassung desselben wohl nur ein Schreibfehler, da es sich in den folgenden Ausdrücken wieder findet.

[5]) Der Coefficient dieses Glieds müſste $\tfrac{3}{8}$ seyn. Im nächsten Ausdruck findet der nemliche Fehler statt, im zweitfolgenden ist er aber berichtigt.

[6]) $\mathfrak{n} = n(1 - m^2)$. See p. 48. Aumerk. des Herrn *Lubbock*.

Verfahren, welches er auf diese anwendet, nicht den geringsten Grund darbieten weshalb man dieses Glied weglassen könnte oder müfste. Verfolgen wir von dem angeführten Ausdrucke von $\int T d\bar{\imath}$ an die Rechnung strenge, so finden wir

$$\text{in } \zeta \text{ das Glied } -\tfrac{1}{4} t m^2 e \cos \bar{\xi}$$
$$\text{und in } nz \text{ das Glied } -\tfrac{1}{4} nt m^2 e \cos \xi,$$

denn $\bar{\xi}$, in meiner Bezeichnung γ, ist blofse Function von t, in meiner Bezeichnung τ, also in dieser Integration constant. Der so entstehende Ausdruck für nz oder die Störungen der mittleren Länge des Mondes ist freilich grundfalsch, da die astronomischen Beobachtungen von diesem, wegen des Factors t bedeutenden Gliede keine Spur zeigen, aber eben so unrichtig ist es, aus einem analytischen Ausdrucke ein Glied, welches nicht ins Resultat pafst, ohne Weiteres wegzulassen. Herrn *Lubbocks* Resultat ist also schon um dieser Ursache willen falsch, denn einestheils stimmt wegen der unbegründeten Weglassung dieses Gliedes das Ende seiner Rechnung nicht mit dem Anfange zusammen, und anderntheils erhält man, wenn man diese Zusammenstimmung bewirkt, einen unzulässigen Ausdruck für die Mondstörungen. Es sind noch mehr Fehler darin. Durch Verwandlung von τ ($\bar{\imath}$ in den vorstehenden Ausdrücken des Herrn *Lubbock*) in t, wodurch $\bar{\xi}$ in ξ übergeht, mufs ζ in z übergehen, betrachten wir aber in dieser Beziehung die vorstehenden Ausdrücke von ζ und nz, so ergiebt sich, dafs Herr *Lubbock* bei dieser Verwandlung dem Ausdrucke für nz das Glied $2e \sin \xi$ hinzugefügt hat. Der Grund hievon ist gar nicht einzusehen, auch macht dieses Glied den Ausdruck für nz bedeutend falsch, denn es theilt ihm ein der Mittelpunktsgleichung des Mondes fast gleichkommendes Glied zu, welches gar nicht in den Störungen der mittleren Länge vorhanden ist, und bei richtiger Behandlung richtiger Formeln sich auch gar nicht zeigt. Ferner ist das Glied $\frac{1}{4} m^2 e \sin \xi$ falsch, es ergiebt sich statt dessen, wenn man Herrn *Lubbocks* Entwickelung ohne Fehler zu machen verfolgt $\frac{3}{4} m^2 e \sin \xi$, aber demungeachtet stimmt weder dieses noch das Glied $-m^2 nt$ mit meiner Mondtheorie überein, denn in dieser ist der Coefficient von nt in nz gleich Eins, und der vom Sinus der mittleren Anomalie des Mondes, das ist von $\sin \xi$, gleich Null. Ferner ist das Glied $\frac{9}{4} m^2 e \sin(2\tau - \xi)$ in nz unrichtig. Herr *Lubbock* meint, man könne dieses Glied erst in der zweiten Approximation richtig bekommen, und berechnet es weiter unten so, aber diese Behauptung ist in Bezug auf meine Methode unrichtig; sie giebt, wie ich weiter unten zeigen werde, nicht nur dieses Glied, sondern alle Glieder dritter Ordnung der in nz vorkommenden Coefficienten in der ersten Approximation richtig. Der Uebergang von nz zu λ durch die obigen Ausdrücke des Herrn *Lubbock* ist wenigstens unregelmäfsig, denn es ist gar kein Grund vorhanden λ zur Function von $t + 2$ zu machen, und aufserdem kommen in den obigen Ausdrücken mehrere Unregelmäfsigkeiten und kleine Unrichtigkeiten vor, bei deren Aufzählung ich mich aber nicht aufhalten will.

Herr *Lubbock* wendet sich nun zur Berechnung derselben Glieder des Logarithmus des Radius Vectors und wendet dazu die folgende Formel an:

$$\frac{d.\log(\bar{r})}{dt} = -\tfrac{1}{4} T - \frac{an}{2\mu} \frac{dR}{d\lambda}$$

Einen mit diesem identischen Ausdruck habe ich im Laufe meiner Entwickelungen gegeben, ihn aber nie als Endresultat angeführt, noch zu würklichen Berechnungen dieser Störungen weder bei Planeten noch beim Monde angewandt. Aus diesem Grunde und weil die obige Darlegung der Berechnung der Störungen der mittleren Länge schon ein Bild von der Beschaffenheit der *Lubbock*'schen Entwickelungen meiner Gleichungen giebt, enthalte ich mich der weiteren Erörterungen dieser Rechnungen, und führe blofs an, dafs sie zwei Seiten in Herrn *Lubbock's* Buche einnehmen.

Diesen Rechnungen, die als Erläuterungen meiner Gleichungen dienen sollen, und die im Ganzen 16½ Seiten einnehmen, stellt Herr *Lubbock* eine Berechnung angeblich derselben Glieder nach seiner Methode gegenüber, und verwendet dazu nur 1½ Seiten. Da auch diese Berechnung zu Erörterungen Anlafs giebt, so werde ich sie hier vollständig anführen. P. 371 u. 372 liest man:

„I will now show how the same terms may be calculated by my methods founded upon the equations

$$\frac{d^2 r^2}{2dt^2} - \frac{\mu}{r} + \frac{\mu^2}{a} + 2\int dR + r\frac{dR}{dr} = 0$$
$$\frac{d\lambda}{dt} = \frac{h}{r^2} - \frac{1}{r^2}\int \frac{dR}{d\lambda} dt.$$

When e^2 is neglected $\frac{h}{a^2} = n$.

If $\mathfrak{r}$ be the value of r which includes the arguments which occur in the elliptic theory, so that

$$\frac{a}{r} = a\left\{\frac{1}{\mathfrak{r}} + \delta\frac{1}{\mathfrak{r}}\right\}$$
$$r^2 = \mathfrak{r}^2 - 2\mathfrak{r}^2\delta\frac{1}{\mathfrak{r}} + 3\mathfrak{r}^4\left(\delta\frac{1}{\mathfrak{r}}\right)^2 - \text{etc.}$$

and if

$$-\mathfrak{r}^3\delta\frac{1}{\mathfrak{r}} + \tfrac{5}{2}\mathfrak{r}^4\left(\delta\frac{1}{\mathfrak{r}}\right)^2 - \text{etc.} = -a\delta\frac{1}{r} + \mathfrak{r}$$

$$a\delta\frac{1}{r} = r_0 + r_1\cos 2\tau + r_2 e\cos(2\tau - \xi) + r_4 e\cos(2\tau + \xi)$$
$$r_3 e_1 \cos\xi_1 + r_6 e_1\cos(2\tau - \xi_1) + r_7 e_1\cos(2\tau + \xi_1)$$

Digitized by Google

$$2\int dR + \frac{r\,dR}{dr} = \frac{\mu}{a}\left\{-\frac{m^2}{2} - 3m^2\cos 2\tau + 2m^2 e\cos\xi + 9m^2 e\cos(2\tau-\xi)\right.$$
$$\left. - 6m^2 e\cos(2\tau+\xi) - \tfrac{1}{8}m^2 e_1\cos\xi_1 - \tfrac{9}{8}m^2 e_1\cos(2\tau-\xi_1) + \tfrac{1}{8}m^2 e_1\cos(2\tau+\xi_1)\right\}$$

$$r_2 = 3r_0,\quad r_3 = \tfrac{1}{2}m^2,\quad r_4 = \tfrac{1}{2}m^2,\quad r_5 = 0,\quad r_6 = 0,\quad r_7 = 0$$
$$r_0 = -\frac{m^2}{2} \qquad 3r_1 = 3m^2, \qquad r_1 = m^2$$
$$\left\{[1-2m]^{-\frac{3}{2}}-1\right\}r_2 = \tfrac{15}{8}m^2 - 9m^2, \qquad r_2 = \tfrac{9}{8}m$$
$$8r_4 = 9\times\tfrac{1}{2}m^2 + 6m^2,\quad r_4 = \tfrac{21}{16}m^2,\quad r_5 = -\tfrac{3}{16}m^2,\quad 3r_6 = \tfrac{27}{16}m^2$$
$$r_6 = \tfrac{7}{16}m^2,\quad 3r_7 = -\tfrac{3}{16}m^2,\quad r_7 = -\tfrac{1}{16}m^2$$

$$\frac{a^3}{r^3} = 1 - \frac{m^2}{3} + 2e\cos\xi + 2m^2\cos 2\tau + \tfrac{9}{8}me\cos(2\tau-\xi)$$
$$+\left\{\tfrac{9}{8}+1\right\}m^2\cos(2\tau+\xi) - 3m^2e_1\cos\xi_1 + 7m^2e_1\cos(2\tau-\xi_1) - m^2e_1\cos(2\tau+\xi_1)$$
$$-\frac{na}{\mu}\int\frac{dR}{d\lambda}dt = \tfrac{3}{4}m^2\cos 2\tau - \tfrac{1}{8}m^2e\cos(2\tau-\xi) + \frac{m^2}{2}e\cos(2\tau+\xi)$$
$$+\tfrac{9}{16}m^2e_1\cos(2\tau-\xi_1) - \tfrac{1}{16}m^2e_1\cos(2\tau+\xi_1)$$
$$\lambda = n(1-m^2)t + \left\{1+\tfrac{3}{4}\right\}m^2\sin 2\tau + \tfrac{9}{8}me\sin(2\tau-\xi)$$
$$+\left\{\tfrac{9}{8}+\tfrac{1}{8}+\tfrac{1}{8}+\tfrac{1}{4}\right\}m^2e\sin(2\tau+\xi) - 3me_1\sin\xi_1$$
$$+\left\{\tfrac{7}{8}+\tfrac{21}{16}\right\}m^2e_1\sin(2\tau-\xi) + \left\{-\tfrac{1}{8}-\tfrac{3}{16}\right\}m^2e_1\sin(2\tau+\xi_1).$$

Beim ersten Anblick dieser Rechnung ist ein auffallender Unterschied mit der vorhergehenden in Bezug auf die Darlegung bemerkbar. Während Herr *Lubbock* bei den vorhergehenden Rechnungen, die die Erläuterung meiner Gleichungen vorstellen sollen, alle Entwickelungen, welche er um sein Ziel zu erreichen für nöthig gefunden hat zu machen, mit grofser Umständlichkeit auseinander gesetzt hat, hält er hier, wo er nach seiner Methode rechnet, die Darlegung so kurz, dafs kein Zusammenhang darin ist. Niemand lernt durch dieselbe kennen, wie eigentlich die angeführten Coefficienten berechnet worden sind, da die Bildung der Bedingungsgleichungen die Zwischenrechnungen, so wie alle Erläuterungen weggelassen sind. Auch läfst er die Berechnung der beiden resp. mit $m^2\sin\xi$ und $m^2\sin(2\tau-\xi)$ multiplicirten Glieder ganz weg, während er im Eingange verspricht, dieselben Glieder zu berechnen, die er vorher berechnet hat. Da unter diesen Umständen eine unpartheiische Vergleichung unserer Methoden unmöglich ist, so wird Herr *Lubbock* es billig finden, dafs ich die vollständige Berechnung der obigen Glieder nach seiner Methode, insoweit ich von ihr aus seinem Werke eine klare Vorstellung habe, hier gebe. In der Vorrede zum zweiten Theile seines Buches steht:

„I employ throughout the well-known equation

$$\frac{d^2r^2}{2dt^2} - \frac{\mu}{r} + \frac{\mu}{a} + 2\int dR + r\frac{dR}{dr} = 0$$

to determine the inequalities of the reciprocal of the radius vector in the following manner:

Making $\frac{a}{r} = a\left\{\frac{1}{\mathfrak{r}} + \delta\frac{1}{r}\right\}$

where $\mathfrak{r}$ is the elliptic value of r or the same function of a and e as in the elliptic theorie, when the perturbations are neglected, and a is connected with n the observed mean motion, by the equation $\mu = n^2a^3$

$$\frac{r^3}{2} = \frac{\mathfrak{r}^3}{2} - \mathfrak{r}^3\left(\delta\frac{1}{r}\right) + \tfrac{3}{2}\mathfrak{r}^4\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2 - 2\mathfrak{r}^5\left(\delta\frac{1}{r}\right)^3 + \text{etc.}$$

Since

$$\frac{\mathfrak{r}^3}{a^3} = 1 + 3e^2 + \tfrac{3}{8}e^4 - 3e\left(1+\tfrac{1}{2}e^2\right)\cos\xi + \tfrac{1}{2}e^2\cos 2\xi$$
$$+ e^3\cos 3\xi + \frac{e^4}{8}\cos 4\xi + \text{etc.}$$

ξ being the mean anomaly,

$$\text{if } \frac{r^3}{2a^3} = -a\left(1+3e^2+\tfrac{3}{8}e^4\right)\delta\frac{1}{r} + \mathfrak{r}$$
$$\frac{a}{\mu}\left\{2\int dR + r\frac{dR}{dr}\right\} = P$$

and if $a\delta\frac{1}{r}$, $\mathfrak{r}$ and P are expressed in a series of cosines of angles of the form $int + q$, so that Σ being the sign of summation,

$$a\delta\frac{1}{r} = \Sigma E r_n\cos(int+q)$$
$$\mathfrak{r} = \Sigma E\mathfrak{r}_n\cos(int+q)$$
$$P = \Sigma EP_n\cos(int+q)$$

E being the product of certain powers of the eccentricities

Digitized by Google

and inclinations and n the index of the argument, (see p. 23) then generally *)

$$(A)\ldots\ldots r_n\left\{i^2\left(1+3e^2+\frac{3}{8}e^4\right)-1\right\}=i^2\mathfrak{r}_n-P_n$$

which equation by continual approximation or methods of false position serves to determine all the inequalities of the parallax. etc. etc.

Die obigen Gleichungen sind die einzigen allgemeinen, die ich bei Herrn *Lubbock* habe finden können, alle seine übrigen Gleichungen sind speciel, und haben für jeden andern Störungscoefficienten, oder jeden andern Index eine andere Form. Man muſs daher, um die Berechnung irgend eines Coefficienten vollständig darzulegen, alles anführen, was auſser der Ableitung der obigen Gleichungen zu entwickeln und zu berechnen nöthig ist. Vor allen Dingen ist nun nöthig die Coefficienten $\mathfrak{r}_n$ zu berechnen. Zu dem Ende geben die obigen *Lubbock*schen Gleichungen mit Weglassung der Quadrate der Störungen und der Excentricitäten einestheils

$$\frac{r^3}{2a^3}=\tfrac{1}{2}-e\cos\xi-a\delta\frac{1}{r}+3a\delta\frac{1}{r}e\cos\xi$$

und anderntheils

$$\frac{r^3}{2a^3}=-a\delta\frac{1}{r}+\mathfrak{r}$$

also

$$\mathfrak{r}=\tfrac{1}{2}-e\cos\xi+3ea\delta\frac{1}{r}\cos\xi$$

Ich setze nun mit Herrn *Lubbock*

$$a\delta\frac{1}{r}=r_0+r_1\cos 2\tau+r_2e\cos\xi+r_3e\cos(2\tau-\xi)+r_4e\cos(2\tau+\xi)+r_5e_1\cos\xi_1+r_6e_1\cos(2\tau-\xi_1)+r_7e_1\cos(2\tau+\xi_1)$$

und somit giebt die vorhergehende Gleichung mit alleiniger Rücksicht auf die hier zu berechnenden Glieder

$\mathfrak{r}=\frac{1}{2}-e\cos\xi+3r_0e\cos\xi+\frac{3}{2}r_1e\cos(2\tau-\xi)+\frac{3}{2}r_1e\cos(2\tau+\xi)$.

Setzen wir wieder mit Herrn *Lubbock*

$\mathfrak{r}=\mathfrak{r}_0+\mathfrak{r}_1\cos 2\tau+\mathfrak{r}_2e\cos\xi+\mathfrak{r}_3e\cos(2\tau-\xi)+\mathfrak{r}_4e\cos(2\tau+\xi)$ + etc.

so giebt die Vergleichung dieser beiden Gleichungen

$\mathfrak{r}_0=\frac{1}{2}$, $\mathfrak{r}_1=0$, $\mathfrak{r}_2=-1+3r_0$, $\mathfrak{r}_3=\frac{3}{2}r_1$, $\mathfrak{r}_4=\frac{3}{2}r_1$, $\mathfrak{r}_5=0$, $\mathfrak{r}_6=0$, $\mathfrak{r}_7=0$.

Die Entwickelung der Störungsfunction R will ich als bekannt annehmen, und setze daher ohne Weiteres,

$$\frac{a}{\mu}R=-\tfrac{1}{4}m^2-\tfrac{1}{4}m^2\cos 2\tau+\tfrac{1}{2}m^2e\cos\xi+\tfrac{3}{8}m^2e\cos(2\tau-\xi)$$
$$-\tfrac{3}{8}m^2e\cos(2\tau+\xi)-\tfrac{1}{8}m^2e_1\cos\xi_1-\tfrac{3}{8}m^2e_1\cos(2\tau-\xi_1)+\tfrac{1}{8}m^2e_1\cos(2\tau+\xi_1)$$

Da dR das Differential dieser Gröfse ist, wenn während der Differentiation blofs die Coordinaten des Mondes als veränderlich angesehen werden, und im vorliegenden Falle bei der auf diese Differentiation folgenden Integration, mit Ausnahme der von 2τ und $2\tau-\xi$ abhängigen Glieder auch die Coordinaten der Sonne constant gesetzt werden können, so sind für die obigen Glieder bei dieser Differentiation die Factoren der Reihe nach:

0, -2, -1, -1, -3, 0, -2, -2,

und bei der darauf folgenden Integration die Divisoren der Reihe nach:

fehlt, $-(2-2m)$, -1, $-(1-2m)$, -3, fehlt, -2, -2,

hieraus folgt:

$$\frac{a}{\mu}\int dR=(-\tfrac{1}{4}m^2-\tfrac{1}{4}m^2)\cos 2\tau+\tfrac{1}{2}m^2e\cos\xi+(\tfrac{1}{4}m^2+\tfrac{3}{8}m^2)e\cos(2\tau-\xi)$$
$$-\tfrac{3}{8}m^2e\cos(2\tau+\xi)-\tfrac{1}{8}m^2e_1\cos(2\tau-\xi_1)+\tfrac{1}{8}m^2e_1\cos(2\tau+\xi_1).$$

Es ist ferner für die obigen Glieder $r\frac{dR}{dr}=2R$, also

$$\frac{a}{\mu}\left\{2\int dR+r\frac{dR}{dr}\right\}=-\tfrac{1}{4}m^2+(-3m^2-\tfrac{1}{4}m^2)\cos 2\tau+2m^2e\cos\xi$$
$$+(9m^2+9m^2)e\cos(2\tau-\xi)-3m^2e\cos(2\tau+\xi)$$
$$-\tfrac{1}{4}m^2e_1\cos\xi_1-\tfrac{1}{8}m^2e_1\cos(2\tau-\xi_1)+\tfrac{1}{8}m^2e_1\cos(2\tau+\xi_1)$$

Hiemit haben wir

$P_0=-\frac{1}{4}m^2$, $P_1=-3m^2-\frac{1}{4}m^2$, $P_2=2m^2$, $P_3=9m^2+9m^2$.
$P_4=-3m^2$, $P_5=-\frac{1}{4}m^2$, $P_6=-\frac{1}{8}m^2$, $P_7=\frac{1}{8}m^2$,

---

*) The exceptions are the Arguments 2. 8, 20, etc., which occur in the elliptic theory. See p. 136, p. 124, and p. 147. in which cases the equation is slightly modified by the terms which arise from the quantity

$$\frac{d^2r^2}{2dt^2}-\frac{\mu}{r}.$$

Ich füge dieser Anmerkung hinzu, dass auch das mit dem Index 0 bezeichnete constante Glied der Störungen des Radius Vectors eine Ausnahme von dieser Regel macht.

Digitized by Google

endlich ist, wenn wir die Factoren von nt in den Argumenten, welche Herr *Lubbock* ohne Unterscheidungszeichen i nennt, mit i_n bezeichnen,

$$i_0 = 0, \quad i_1 = 2-2m, \quad i_2 = c, \quad i_3 = 1-2m,$$
$$i_4 = 3, \quad i_5 = m, \quad i_6 = 2, \quad i_7 = 2,$$

wo c das Verhältniſs der Bewegung der mittleren Anomalie des Mondes zur Bewegung der mittleren Länge bedeutet. Nun können wir durch die obige Gleichung (A) die Bedingungsgleichungen für die Störungscoefficienten r_n aufstellen, wobei jedoch jetzt noch die Gleichungen für r_0 und r_2 weggelassen werden müssen, weil sie Ausnahmen sind. Also:

$$r_1\{(2-2m)^2-1\} = 0+3m^2+\tfrac{9}{8}m^3$$
$$r_3\{(1-2m)^2-1\} = \tfrac{1}{2}(1-2m)^3 r_1 - 9m^2-9m_3$$
$$r_4\{9-1\} = 9\times\tfrac{1}{2}r_1+3m^2$$
$$r_5\{m^2-1\} = 0+\tfrac{1}{2}m^2$$
$$r_6\{4-1\} = 0+\tfrac{21}{2}m^2$$
$$r_7\{4-1\} = 0-\tfrac{1}{2}m^2.$$

Die Glieder in r_1, welche von m^2 abhängen, habe ich hier aufnehmen müssen, um wo möglich in dieser ersten Approximation das in r_2 mit m^2 multiplicirte Glied richtig zu bekommen, welches Herr *Lubbock* dort, wo er von meinen Gleichungen handelt, berechnet, bei seiner Rechnung nach seinen Methoden aber übergeht.

Aus den vorstehenden Gleichungen ergiebt sich erstens

$$r_1 = \frac{3m^2+\frac{3}{2}m^3}{3-8m} = m^2+\tfrac{19}{8}m^3$$

Hiemit wird die Gleichung für r_2

$$r_2 = \frac{(\frac{1}{2}-9 = -\frac{17}{2})m^2+(\frac{19}{8}-6-9 = -\frac{53}{8})m^3}{-4m+4m^2} = \tfrac{17}{8}m+\tfrac{71}{16}m^2$$

ferner

$$r_4 = \tfrac{33}{16}m^2, \quad r_5 = -\tfrac{1}{2}m^2, \quad r_6 = \tfrac{7}{2}m^2, \quad r_7 = -\tfrac{1}{2}m^2.$$

Um die noch fehlenden Bedingungsgleichungen für die Indices 0 und 2 zu erhalten, substituire ich die obigen *Lubbock*schen Ausdrücke für $\frac{a}{r}$, r^2, etc. in die Differentialgleichung für r^2, somit erhalte ich mit Weglassung des Quadrats der Störungen und der Excentricität

$$-\frac{1}{n^2}\frac{d^2 a\delta\frac{1}{r}}{dt}+\frac{1}{n^2}\frac{d^2\mathfrak{r}}{dt^2}-\frac{a}{r}-a\delta\frac{1}{r}+\frac{a}{a}+P = 0.$$

Wendet man diese Gleichung auf die Indices 0 und 2 an, so ergiebt sich

$$-1-r_0+\frac{a}{a}+P_0 = 0$$
$$c^2 r_2 - c^2\mathfrak{r}_2 - 1 - r_2 + P_2 = 0.$$

Die erstere dieser giebt nach der Substitution des Werthes $-\frac{1}{2}m^2$ von P_0

$$r_0 = -\tfrac{1}{2}m^2+\frac{a}{a}-1$$

und die zweite nach der Substitution der oben gegebenen Werthe von $\mathfrak{r}_2$ und P_2

$$c^2 r_2 + c^2 - 3c^2 r_0 - 1 - r_2 + 2m^2 = 0,$$

welche sich auf folgende Form bringen läſst.

$$(c^2-1)(r_2+1) = 3c^2 r_0 - 2m^2$$

Da r_2 jedenfalls mit m^2 multiplicirt seyn muſs, so fällt diese Gröſse wenigstens in dieser ersten Approximation aus dieser Gleichung heraus, welche statt dessen c giebt. Da auch r_0 jedenfalls mit m^2 multiplicirt seyn muſs, so können wir bei dieser Bestimmung von c im Gliede $3c^2 r_0$ gleich 1 machen, und bekommen somit nach der Substitution des vorstehenden Werthes von r_0

$$c^2 = 1-\tfrac{1}{2}m^2+3\left(\frac{a}{a}-1\right); \quad c = 1-\tfrac{1}{4}m^2+\tfrac{3}{2}\left(\frac{a}{a}-1\right).$$

Das Verhältniſs $a:a$ so wie r_2 können wir erst bestimmen, wenn die Störungen der Länge entwickelt sind.

Wir haben also jetzt erhalten

$$\frac{a}{r} = \frac{a}{\mathfrak{r}}+a\frac{M}{r} = 1-\tfrac{1}{2}m^2+\left(\frac{a}{a}-1\right)+(1+r_2)e\cos\xi+(m^2+\tfrac{19}{8}m^3)\cos 2\tau$$
$$+(\tfrac{17}{8}m+\tfrac{71}{16}m^2)e\cos(2\tau-\xi)+\tfrac{33}{16}m^2 e\cos(2\tau+\xi)-\tfrac{1}{2}m^2 e_1\cos\xi,$$
$$+\tfrac{7}{4}m^2 e_1\cos(2\tau-\xi_1)-\tfrac{1}{2}m^2 e_1\cos(2\tau+\xi_1).$$

Für die Berechnung der den obigen correspondirenden Glieder der Länge nach Herrn *Lubbocks* Methoden müssen wir nun $\frac{dR}{d\lambda}$ berechnen. Wir finden diese Gröſse aus R, wenn wir darin die den Indices 0, 2 und 5 zugehörigen Glieder weglassen, die übrigen mit -2 multipliciren, und die Cosinusse in Sinusse verwandeln, oder mit andern Worten, wenn wir R nach τ differentiiren. Also

$$\frac{a}{\mu}\frac{dR}{d\lambda} = \tfrac{1}{2}m^2\sin 2\tau-\tfrac{1}{2}m^2 e\sin(2\tau-\xi)+\tfrac{1}{2}m^2 e\sin(2\tau+\xi)+\tfrac{21}{8}m^2 e_1\sin(2\tau-\xi_1)-\tfrac{1}{2}m^2 e_1\sin(2\tau+\xi_1).$$

Hiemit

$$-\frac{na}{\mu}\int\frac{dR}{d\lambda}dt = -\frac{1}{na^2}\int\frac{dR}{d\lambda}dt = (\tfrac{1}{4}m^2+\tfrac{1}{2}m^3)\cos 2\tau-\tfrac{1}{4}m^2 e\cos(2\tau-\xi)$$
$$+\tfrac{1}{4}m^2 e\cos(2\tau+\xi)+\tfrac{21}{8}m^2 e_1\cos(2\tau-\xi_1)-\tfrac{1}{4}m^2 e_1\cos(2\tau+\xi_1).$$

Digitized by Google

Ferner giebt der oben gefundene Werth von $\frac{a}{r}$, wenn man ihn ins Quadrat erhebt,

$$\begin{aligned}\frac{a^2}{r^2} = {} & 1-m^2+2\left(\frac{a}{a}-1\right)+\left(2+2r_2-m^2+2\left(\frac{a}{a}-1\right)\right)e\cos\xi \\ & +(2m^2+\tfrac{15}{8}m^2)\cos 2\tau+\left\{\tfrac{15}{8}m+(\tfrac{15}{8}+1)m^2\right\}e\cos(2\tau-\xi) \\ & +(\tfrac{15}{8}+1)e\cos(2\tau+\xi)-3m^2e,\cos\xi,+7m^2e,\cos(2\tau-\xi,) \\ & -m^2e,\cos(2\tau+\xi,).\end{aligned}$$

Substituirt man diese Werthe in die Gleichung

$$\frac{d\lambda}{dt} = \frac{h}{r^2}-\frac{1}{r^2}\int\frac{dR}{d\lambda}dt$$

und erlaubt sich in den von m abhängigen Gliedern der Kürze wegen sogleich n für $\frac{h}{a^3}$ zu substituiren, da sich nachher ergeben wird, dafs dieses erlaubt ist, so bekommt man

$$\begin{aligned}\frac{d\lambda}{dt} = {} & \frac{h}{a^2}\left\{1-m^2+2\left(\frac{a}{a}-1\right)\right\}+\frac{h}{a^2}\left\{2+2r_2-m^2+2\left(\frac{a}{a}-1\right)\right\}e\cos\xi \\ & +n\left\{(2+\tfrac{3}{2})m^2+(\tfrac{15}{8}+\tfrac{3}{2})m^2\right\}\cos 2\tau+n\left\{\tfrac{15}{8}m+(\tfrac{15}{8}+1-\tfrac{3}{2}+\tfrac{3}{2})m^2\right\}e\cos(2\tau-\xi) \\ & +n\left\{\tfrac{15}{8}+1+\tfrac{3}{2}+\tfrac{3}{2}\right\}m^2e\cos(2\tau+\xi)-3nm^2e,\cos\xi, \\ & +n(7+\tfrac{15}{8})m^2e,\cos(2\tau-\xi,)+n(-1-\tfrac{3}{2})m^2e,\cos(2\tau+\xi,)\end{aligned}$$

und nach der Integration, bei welcher der oben gefundene mit n zu multiplicirende Werth von e der Divisor des mit $\cos\xi$ multiplicirten Gliedes ist,

$$\begin{aligned}\lambda = {} & const.+\frac{h}{a^2}\left\{1-m^2+2\left(\frac{a}{a}-1\right)\right\}t+\frac{h}{na^2}\left\{2+2r_2+\tfrac{3}{2}m^2-\left(\frac{a}{a}-1\right)\right\}e\sin\xi \\ & +\left\{\tfrac{15}{8}m^2+\tfrac{45}{16}m^2\right\}\sin 2\tau+\left\{\tfrac{15}{8}m+\tfrac{105}{64}m^2\right\}e\sin(2\tau-\xi)+\tfrac{15}{8}m^2e\sin(2\tau+\xi) \\ & -3me,\sin\xi,+\tfrac{77}{16}m^2e,\sin(2\tau-\xi,)-\tfrac{11}{16}m^2e,\sin(2\tau+\xi,).\end{aligned}$$

Die bei der Integration hinzugefügte Constante ist die mittlere Länge für den Zeitpunkt $t = 0$, welche ich ε nennen will. Das in diesem Ausdrucke für λ mit t multiplicirte Glied soll in Herrn *Lubbocks* Bezeichnung n sein, wir haben also die Gleichung

$$\frac{h}{a^2}\left\{1-m^2+2\left(\frac{a}{a}-1\right)\right\} = n.$$

Machen wir in dieser die von der störenden Kraft abhängigen Glieder Null, so mufs n in n und a in a übergehen, sie giebt also

$$\frac{h}{a^2} = n$$

und wenn wir hiemit h eliminiren,

$$\frac{a^2}{a^2}\left\{1-m^2+2\left(\frac{a}{a}-1\right)\right\} = \frac{n}{n}.$$

Aber $\mu = a^3n^2 = a^3n^2$, also wenn wir hiemit $\frac{n}{n}$ eliminiren,

$$1-m^2+2\left(\frac{a}{a}-1\right) = \frac{a^3}{a^3}$$

woraus

$$\frac{a}{a} = 1+\tfrac{3}{2}m^2$$

folgt. Substituiren wir diesen Werth in die vorstehenden Ausdrücke, so bekommen wir

$$e = 1-\tfrac{3}{2}m^2, \qquad h = na^2(1-\tfrac{1}{2}m^2)$$

$$\begin{aligned}\frac{a}{r} = {} & 1+\tfrac{1}{2}m^2+(1+r_2)e\cos\xi+(m^2+\tfrac{15}{8}m^2)\cos 2\tau \\ & +(\tfrac{15}{8}m+\tfrac{77}{16}m^2)e\cos(2\tau-\xi)+\tfrac{21}{16}m^2e\cos(2\tau+\xi)-\tfrac{3}{2}m^2e,\cos\xi) \\ & +\tfrac{7}{8}m^2e,\cos(2\tau-\xi,)-\tfrac{1}{8}m^2e,\cos(2\tau+\xi,) \\ \lambda = {} & \varepsilon+nt+(2+2r_2+\tfrac{7}{4}m^2)e\sin\xi+(\tfrac{15}{8}m^2+\tfrac{45}{16}m^2)\sin 2\tau+(\tfrac{15}{8}m+\tfrac{105}{64}m^2)e\sin(2\tau-\xi) \\ & +\tfrac{15}{8}m^2e\sin(2\tau+\xi)-3me,\sin\xi,+\tfrac{77}{16}m^2e,\sin(2\tau-\xi,)-\tfrac{11}{16}m^2e,\sin(2\tau+\xi,).\end{aligned}$$

Um die noch unbestimmte Gröfse r_2 zu bestimmen, bemerke ich, dafs Herr *Lubbock* bald die Störungen so einrichtet, dafs $2e$ der Coefficient von $\sin\xi$ in λ, (On the theory of the moon part 1 pag. 55 u. 56) bald dafs e der Coefficient von $\cos\xi$ in $\frac{a}{r}$ werde (ejusd. libr. Part. II. p. VIII.). Im ersten Falle erhalten wir durch den vorstehenden Werth von λ

$$2r_2+\tfrac{7}{4}m^2 = 0, \quad r_2 = -\tfrac{7}{12}m^2,$$

im zweiten Falle giebt der vorstehende Werth von $\frac{a}{r}$

$$r_2 = 0.$$

So steht die Rechnung der obigen Glieder nach Herrn *Lubbocks* Methode, wenn man, wie sich's gehört, nicht Wesentliches weglassen, und keine speciellen Relationen aus frü-

Digitized by Google

ferem Rechnungen entlehnen will. Aber wir sind noch nicht zu Ende. Der Coefficient $\frac{109}{8} m^2 e$ in der Länge und der correspondirende im Radius Vector sind durch diese Rechnung unrichtig gefunden worden, und wir müssen daher, um ihn richtig zu erhalten, noch folgende der zweiten Approximation angehörige Rechnung ausführen.

In der Gleichung für $\mathfrak{r}$ muss das Quadrat der Störungen berücksichtigt werden, also ist, da man hier $\mathfrak{r}^2$ übergehen und $\mathfrak{r}^4 = \mathfrak{a}^4$ setzen kann, einestheils

$$\frac{\mathfrak{r}^2}{2\mathfrak{a}^2} = -\mathfrak{a}\delta\frac{1}{r} + 3e\,\mathfrak{a}\delta\frac{1}{r}\cos\xi + \frac{3}{2}\mathfrak{a}^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2$$

und anderntheils

$$\frac{\mathfrak{r}^2}{2\mathfrak{a}^2} = -\mathfrak{a}\delta\frac{1}{r} + \mathfrak{r}$$

woraus

$$\mathfrak{r} = 3e\,\mathfrak{a}\delta\frac{1}{r}\cos\xi + \frac{3}{2}\mathfrak{a}^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2$$

folgt. In $\mathfrak{a}\delta\frac{1}{r}$ haben wir wie oben das Glied $r_1\cos 2\tau$ zu berücksichtigen, und für $\mathfrak{a}^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2$ die Glieder r_0 und $r_2 e\cos(2\tau-\xi)$ zu combiniren. Es ist also hiefür

$$\mathfrak{a}\delta\frac{1}{r} = r_1\cos 2\tau, \quad \mathfrak{a}^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2 = 2r_0 r_2\cos(2\tau-\xi)$$

also giebt der vorstehende Ausdruck

$$\mathfrak{r}_2 = \tfrac{3}{2}r_1 + 3r_0 r_2.$$

Ferner ist

$$dR = \left(\frac{dR}{d\lambda}\right)\frac{d\lambda}{dt} + \left(\frac{dR}{dr}\right)\frac{dr}{dt} + \left(\frac{dR}{ds}\right)\frac{ds}{dt}.$$

Das erste und dritte Glied dieses Ausdruckes können im gegenwärtigen Falle dem in der ersten Approximation gefundenen Werthe von dR nichts hinzufügen, das zweite giebt aber ein Glied, und zwar

$$-r\left(\frac{dR}{dr}\right)\frac{d.r\delta\frac{1}{r}}{dt}$$

welches wir für die Berechnung des in Rede stehenden Coefficienten in folgendes abkürzen können:

$$-2R\frac{d.\delta\frac{\mathfrak{a}}{r}}{dt}.$$

Wir haben nun aus dem Vorhergehenden

$$\frac{\mathfrak{a}}{\mu}R = -\tfrac{1}{2}m^2, \quad \text{und} \quad \frac{d.\delta\frac{\mathfrak{a}}{r}}{dt} = -\mathfrak{n}\tfrac{3}{2}m^2 e\sin(2\tau-\xi)$$

Hieraus

$$-2\frac{\mathfrak{a}}{\mu}R\frac{d.\delta\frac{\mathfrak{a}}{r}}{dt} = -\mathfrak{n}\tfrac{3}{2}m^2 e\sin(2\tau-\xi)$$

folglich mit Zuziehung des betreffenden Gliedes der ersten Approximation

$$\frac{\mathfrak{a}}{\mu}dR = \mathfrak{n}(-\tfrac{3}{2}m^2 - \tfrac{15}{16}m^2)\,e\sin(2\tau-\xi).$$

Hieraus durch Division mit $-\mathfrak{n}(1-2m)$,

$$\frac{\mathfrak{a}}{\mu}\int dR = (\tfrac{3}{2}m^2 + \tfrac{27}{16}m^2)\,e\cos(2\tau-\xi).$$

Die Größe $r\left(\frac{dR}{dr}\right)$ giebt nach der Entwickelung auch ein hieher gehöriges Glied, nemlich

$$r\left(\frac{d.r\left(\frac{dR}{dr}\right)}{dr}\right)\frac{dr}{r}$$

welches in folgendes abgekürzt werden kann,

$$-4R\delta\frac{\mathfrak{a}}{r}.$$

Aus dem Vorhergehenden entnehme ich hier

$$\frac{\mathfrak{a}}{\mu}R = -\tfrac{1}{2}m^2, \quad \delta\frac{\mathfrak{a}}{r} = \tfrac{17}{8}m\,e\cos(2\tau-\xi),$$

also

$$-4\frac{\mathfrak{a}}{\mu}R\delta\frac{\mathfrak{a}}{r} = \tfrac{17}{8}m^2 e\cos(2\tau-\xi)$$

und somit, wenn wir das betreffende Glied der ersten Approximation hinzufügen,

$$\frac{\mathfrak{a}}{\mu}r\left(\frac{dR}{dr}\right) = \left\{\tfrac{3}{2}m^2 + \tfrac{17}{8}m^2\right\}e\cos(2\tau-\xi).$$

Hiemit wird

$$\frac{\mathfrak{a}}{\mu}\left\{2\int dR + r\left(\frac{dR}{dr}\right)\right\} = \left\{9m^2 + \tfrac{51}{8}m^2\right\}e\cos(2\tau-\xi)$$

und

$$P_2 = 9m^2 + \tfrac{51}{8}m^2.$$

Endlich ist jetzt

$$i_2 = 2 - 2m - e = 1 - 2m + \tfrac{3}{2}m^2$$

und die Gleichung $(\mathcal{A})$ giebt

$$r_2\left\{(1-2m+\tfrac{3}{2}m^2)^3 - 1\right\} = (1-2m)^3(\tfrac{3}{2}r_1 + 3r_0 r_2) - 9m^2 - \tfrac{51}{8}m^2.$$

Da nun in der ersten Approximation

$$r_1 = m^2 + \tfrac{17}{8}m^2, \quad r_0 = \tfrac{1}{2}m^2, \quad r_2 = \tfrac{15}{8}m$$

gefunden wurde, so ergiebt sich

$$\begin{aligned} r_2 &= \frac{(1-4m)\left\{\tfrac{3}{2}m^2 + (\tfrac{17}{8} + \tfrac{15}{16} = \tfrac{49}{16})m^2\right\} - 9m^2 - \tfrac{51}{8}m^2}{-4m + \tfrac{17}{8}m^2} \\ &= \frac{-\tfrac{17}{8}m^2 - \tfrac{209}{16}m^2}{-4m(1-\tfrac{17}{32}m^2)} = (1+\tfrac{17}{32}m)(\tfrac{17}{8}m + \tfrac{209}{32}m^2) \\ &= \tfrac{17}{8}m + \tfrac{137}{64}m^2, \end{aligned}$$

welches der richtige Werth dieser Glieder ist. Um das correspondirende Glied der Länge richtig zu bekommen, ist nun nichts weiter zu thun, wie diese Glieder in die obigen Ausdrücke für die Längenstörungen zu substituiren. Wir haben somit

$$\frac{\mathfrak{a}^2}{r^2} = \left\{\tfrac{17}{8}m + (\tfrac{137}{64} + 1 = \tfrac{201}{64})m^2\right\}e\cos(2\tau-\xi)$$

Digitized by Google

und wie oben

$$-\frac{1}{r^2}\int\frac{dR}{d\lambda}\,dt = n(-\tfrac{3}{2}+\tfrac{3}{4} = -\tfrac{3}{4})m^2 e\cos(2\tau-\xi).$$

Hieraus, und mit dem Werthe $h = a^2 n$

$$\frac{d\lambda}{dt} = n\{\tfrac{15}{4}m+(\tfrac{315}{16}-\tfrac{45}{4} = \tfrac{153}{16})m^2\}e\cos(2\tau-\xi)$$
$$\lambda = (1+2m)(\tfrac{15}{4}m+\tfrac{153}{16}m^2)e\cos(2\tau-\xi)$$
$$= (\tfrac{15}{4}m+\tfrac{243}{16}m^2)e\sin(2\tau-\xi),$$

welches der richtige Werth dieser Glieder ist.

Pag. 50 im ersten Theile seines Buches giebt Herr *Lubbock* folgende abgekürzte Darstellung der Berechnung dieses Gliedes:

„The term $\frac{15}{4}m$ in r_2, already found, see p. 37 gives the term $\frac{11}{12}m^2 e\cos(2\tau-\xi)$ in δR *)

$$\frac{(2-2m-c)^2}{(2-2m-c)^2-1} = \frac{1-4m}{-4m+\frac{15}{4}m^2} = -\frac{1}{4m}(1-4m-\tfrac{15}{4}m)$$
$$= -\frac{1}{4m}+\tfrac{31}{16}.$$

Again,

$$-\frac{2}{(2-2m-c)^2-1}\left\{\frac{2-c}{2-2m-c}-1\right\} = \frac{2}{4m}(1+\tfrac{15}{4}m)\left(\frac{1}{1-2m}+1\right)$$
$$= \frac{1}{m}(1+\tfrac{15}{4}m)(1+m)$$
$$= \frac{1}{m}+\tfrac{15}{4}.$$

Hence,

$$r_2 = -\left(\frac{1}{4m}-\tfrac{31}{16}\right)\left(\tfrac{9}{4}m^2+\frac{19.3}{6.2}m^3\frac{3.15}{6.8}m^3\right)$$
$$+\left(\frac{1}{m}+\tfrac{15}{4}\right)(\tfrac{9}{4}m^2+\tfrac{11}{16}m^3)$$
$$= \tfrac{15}{4}m+\tfrac{153}{16}m^2$$
$$\lambda_2 = \left(2r_2+r_1-\frac{(1+2r_2)}{(1-2m)}\tfrac{9}{4}m^2\right)\left(\frac{1}{1-2m}\right)$$
$$= (\tfrac{15}{8}m+\tfrac{153}{16}m^2+m^2-(1+2m+\tfrac{15}{4}m)\tfrac{9}{4}m^2\frac{1}{1-2m}$$
$$= \tfrac{15}{4}m+\tfrac{153}{16}m^2-\tfrac{9}{4}m^2+\tfrac{15}{4}m^2+\tfrac{3}{4}m^2$$
$$= \tfrac{15}{4}m+\tfrac{243}{16}m^2.$$

Ich sehe mich genöthigt zu der obigen Darlegung zu bemerken, dafs ich vielleicht bei der Bestimmung der Gröfsen h, n und $a:\alpha$ von Herrn *Lubbocks* Verfahren etwas abgewichen bin. Aber es ist mir nicht möglich geworden genau aufzufinden, wie er eigentlich bei deren Bestimmung verfährt, da die dahin gehörigen Rechnungen zerstreut und abgekürzt dargestellt in seinem Buche vorkommen. So viel glaube ich bemerkt zu haben, dafs er überflüssige Hülfsmittel und Gleichungen anwendet. Im ersten Theile nemlich p. 48 sagt er: „The relation between the constants h and a may be obtained by means of the equations

$$\frac{d\lambda}{dt} = \frac{h}{r^2}-\frac{1}{r^2}\int\frac{dR}{d\lambda}\,dt$$
$$(x)\ldots\ldots\ldots \frac{r^2d\lambda^2+dr^2}{dt^2}-\frac{2\mu}{r^2}+\frac{\mu}{a}+2\int dR = 0.''$$

und hiernach führt er eine Rechnung aus, die ich mich gescheut habe hier aufzunehmen, da sie gänzlich von der oben aus der Vorrede zum 2ten Theile entnommenen, und in der Originalsprache angeführten Beschreibung seiner Methode abweicht. Die hier angeführte Gleichung (x) ist bei Anwendung dieser Methode jedenfalls überflüssig, und die Bestimmung von h u. s. w. darnach würde die eben dargelegte Berechnung der in Rede stehenden Glieder verlängert haben.

Ich komme nun zur Berechnung derselben Glieder durch meine in den Fundamentis gegebenen Ausdrücke, habe aber in Bezug darauf folgendes zu bevorworten. Jeder der meine Fundamenta auch nur oberflächlich kennt, ja der davon nur die Vorrede gelesen hat, wird wissen, dafs ich die Störungscoefficienten des Mondes nicht nach den Potenzen und Producten gewisser darin vorkommenden Gröfsen entwickele, sondern dafs ich, wie ich schon beim Jupiter und Saturn ausgeführt habe, dieselben von Annäherung zu Annäherung sogleich numerisch berechne. Für diese Rechnungsart sind meine Formeln entwickelt; ich habe sie so gestellt, wie ich sie dafür am einfachsten und zweckmäfsigsten halte. Wenn daher eine Entwickelung der Störungen nach den Potenzen und Producten der Excentricitäten, der Neigung und des Verhältnisses der mittleren Bewegungen des Mondes und der Sonne durch meine Gleichungen minder einfach ausfiele, wie durch irgend eine andere ausdrücklich auf diese Entwickelungsart eingerichtete Methode, so kann dieses keineswegs als ein gegründeter Einwurf gegen meine Methode betrachtet werden, da ich, wie gesagt, bei der Ableitung derselben einen ganz andern Gesichtspunkt vor Augen gehabt habe. Wenn ich solche Entwickelung beabsichtigt hätte, so würde ich vielleicht diese oder jene Formel anders gestellt, und diese oder jene Reihenentwickelung anders angeordnet haben. Die Sache verhält sich indefs so, dafs meine, in den Fundamentis gegebenen Formeln und sonstigen Vorschriften auch diesen Prüfstein nicht zu fürchten brauchen, sondern sich wenigstens den *Lubbock*schen Methoden auch in dieser, ihnen im Grunde fremdartigen Beziehung ungescheut an die Seite stellen können.

Die oben berücksichtigten Argumente sind in meinen Bezeichnungen folgende, denen ich zur leichteren Vergleichung die *Lubbock*'schen zur Seite stelle.

*) Die Berechnung dieses Gliedes habe ich in Herrn *Lubbocks* Buche nicht finden können.

Digitized by Google

$$\begin{aligned}
&g \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \xi\\
&-g' \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots -\xi_1\\
&2g-g'+H_2 \ldots\ldots\ldots 2\tau+\xi_1\\
&g-2g'+H_2 \ldots\ldots\ldots 2\tau-\xi\\
&2g-2g'+H_2 \ldots\ldots\ldots 2\tau\\
&3g-2g'+H_2 \ldots\ldots\ldots 2\tau+\xi\\
&2g-3g'+H_2 \ldots\ldots\ldots 2\tau-\xi_1.
\end{aligned}$$

Bei mir bedeuten g und g' die mittleren Anomalien des Mondes und der Sonne, und es ist vollständig $H_2 = n(2\gamma-2\gamma'-4\eta)t+4k$, wo n die Bewegung der mittleren Anomalie des Mondes, $\gamma-2\eta$ das Verhältnifs der Bewegung des Perigäums zur Bewegung der mittleren Anomalie, γ' dasselbe in Bezug auf die Sonne, und k eine Constante ist, deren Bedeutung Fundamenta p. 124 erklärt ist. Für die hier zu berechnenden Glieder kommen η und γ' nicht in Betracht, und wir können demnach setzen.

$$H_2 = 2\gamma nt + 4k.$$

Meine Ausdrücke zur Berechnung der Störungen der ersten Approximation sind (Fundamenta p. 193, 195 und 196)

$$(B)\ldots\ldots \begin{cases} W = -b + 2\xi\cos\gamma + \int T dt \\ ns = g + n\int W dt - n\gamma\int \frac{r^2}{a^2}dt \\ w = C + \frac{1}{2}s - \frac{1}{2}n\int\left(\frac{dW}{d\gamma}\right)dt + \frac{1}{2}n\gamma\int\frac{d.r^2}{a^2 dg}dt \end{cases}$$

wo

$$C = \text{term. const. in}\left(-\tfrac{1}{2}\gamma\frac{r^2}{a^2}\right),\quad s = \tfrac{1}{2}b$$

Vor allen Dingen ist also T zu berechnen. Dieses kann auf mehrere Arten geschehen. Entweder durch den Ausdruck (3) pag. 181 der Fundamenta, zu welchem Ende wir im vorliegenden Falle aufser den betreffenden Gliedern der Störungsfunction Ω die Hülfsgröfsen

$$\begin{aligned}
&h_1 = h_3 = 2;\quad f_1 = 0;\quad f_2 = 2;\quad H_2^{(1)} = -e\\
&X_e^{0,0} = -3;\quad X_e^{1,0} = -\tfrac{1}{2}e;\quad X_e^{-1,1} = 2;\quad X_e^{0,1} = -3e;\quad X_e^{-1,2} = \tfrac{1}{2}e\\
&X_e^{1,0} = \tfrac{1}{2}e;\quad X_e^{-1,1} = 1;\quad X_e^{0,1} = -\tfrac{1}{2}e;\quad X_e^{-1,2} = \tfrac{1}{2}e
\end{aligned}$$

brauchen. Diese Rechnung setzt folgende Form für T voraus

$$\frac{1}{n}T = Aa\left(\frac{d\Omega}{dv}\right) + Bar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) + Cy$$

wo v die wahre Länge bedeutet, $a\left(\frac{d\Omega}{dv}\right) = a\left(\frac{d\Omega}{d.nyt}\right)$, $ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) = 2a\Omega$, und

$$\begin{aligned}
A &= -3+4\cos(\gamma-g)-e\cos\ldots-6e\cos g+5e\cos(-\gamma+2g)\\
B &= \quad -2\sin(\gamma-g)+e\sin\gamma-3e\sin g+3e\sin(-\gamma+2g)\\
C &= -2e\sin\gamma
\end{aligned}$$

ist. Oder durch das Differential des Ausdrucks (17) p. 18.

$$\frac{1}{n}\dot{T} = -3a\left(\frac{d\Omega}{dg}\right) + \frac{a}{e}\left\{\left(\frac{d\Omega}{dg}\right) - \frac{1}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{d.nyt}\right)\right\}\left\{2\frac{f}{a}\cos\varphi\, 3e\right\} + \frac{a}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{de}\right)2\frac{f}{a}\sin\varphi$$

bei deren Anwendung man nur die ersten Glieder der darin vorkommenden Functionen von τ braucht. Nemlich

$$\begin{aligned}
2\frac{f}{a}\cos\varphi + 3e &= 2(1-\tfrac{1}{8}e^2+\tfrac{1}{192}e^4\mp\ldots)\cos\gamma\\
2\frac{f}{a}\frac{\sin\varphi}{\sqrt{(1-e^2)}} &= 2(1-\tfrac{1}{8}e^2+\tfrac{1}{192}e^4\mp\ldots)\sin\gamma.
\end{aligned}$$

Sie erfordert wie man sieht keine Summation, aber sie verlangt die Entwickelung von Ω, um eine Ordnung höher in Bezug auf e, wie die beiden vorhergehenden Arten. Bei einer ausgedehnteren Entwickelung der Störungen nach den Potenzen von e, etc. würde ich sie jenen Arten vorziehen, in dem einfachen vorliegenden Falle werde ich mich aber an die obige zweite Art der Entwickelung von T halten.

Wie oben nehe ich auch hier die Entwickelung der Störungsfunction als gegeben an, also

$$\begin{aligned}
a\Omega = {} & \tfrac{1}{2}u^2 - \tfrac{1}{2}u^2 e\cos g + \tfrac{3}{4}u^2 e'\cos(-g') - \tfrac{3}{4}u^2 e'\cos(2g-g'+H_2) - \tfrac{3}{4}u^2 e\cos(g-2g'+H_2)\\
& + \tfrac{7}{4}u^2\cos(2g-2g'+H_2) + \tfrac{3}{4}u^2 e\cos(3g-2g'+H_2) + \tfrac{9}{8}u^2 e'\cos(2g-3g'+H_2),
\end{aligned}$$

wo u das Verhältnifs der Bewegung der mittleren Anomalie des Mondes zu der der Sonne bedeutet.

Dieser Ausdruck giebt

$$\begin{aligned}
a\left(\frac{d\Omega}{dg}\right) = {} & \tfrac{1}{2}u^2 e\sin g + \tfrac{3}{4}u^2 e'\sin(2g-g'+H_2) + \tfrac{3}{4}u^2 e\sin(g-2g'+H_2) - \tfrac{7}{4}u^2\sin(2g-2g'+H_2)\\
& - \tfrac{3}{4}u^2 e\sin(3g-2g'+H_2) - \tfrac{9}{8}u^2 e'\sin(2g-3g'+H_2)
\end{aligned}$$

Meine Rechnung setzt folgende Form für F voraus

$$\frac{1}{n}T = A_1 a\left(\frac{d\Omega}{dg}\right) + B_1 ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) + Cy$$

wo

$$\begin{aligned}
A_1 &= -3+4\cos(\gamma-g)-5e\cos\gamma+e\cos(-\gamma+2g)\\
B_1 &= \quad -2\sin(\gamma-g)-e\sin\gamma+e\sin(-\gamma+2g)\\
C &= -2e\sin\gamma
\end{aligned}$$

Ueberdies ist noch eine dritte nicht unzweckmäfsige Art möglich, die auf folgender Form von $\dot{T}$ beruht: *)

*) Im gegenwärtigen Falle $T = \dot{T} + nCy$.

Digitized by Google

und somit bekommen wir

$$\begin{aligned}\frac{1}{n}T = {} & -u^2\sin(\gamma-g)\\ & -\tfrac{1}{2}u^2e\sin g + (1-1+\tfrac{1}{2}=\tfrac{1}{2})u^2e\sin(-\gamma+2g) + \{(1+1-\tfrac{1}{2}=\tfrac{1}{2})u^2e-2e\gamma\}\sin\gamma\\ & +\tfrac{1}{2}u^2e'\sin(-\gamma+g-g') - \tfrac{1}{2}u^2e'\sin(\gamma-g-g')\\ & -\tfrac{1}{2}u^2e'\sin(2g-g'+H_2) + (\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}=\tfrac{0}{2})u^2e'\sin(-\gamma+3g-g'+H_2) + (\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}=\tfrac{2}{2})u^2e'\sin(\gamma+g-g'+H_2)\\ & -\tfrac{9}{4}u^2e\sin(g-2g'+H_2)+(\tfrac{2}{2}-\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{4}+\tfrac{1}{4}=\tfrac{2}{4})u^2e\sin(-\gamma+2g-2g'+H_2)+(\tfrac{2}{2}+\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}=\tfrac{1}{2})u^2e\sin(\gamma-2g'+H_2)\\ & +\tfrac{1}{2}u^2\sin(2g-2g'+H_2) + (-3+\tfrac{1}{2}=-\tfrac{5}{2})u^2\sin(-\gamma+3g-2g'+H_2) + (-3-\tfrac{1}{2}=-\tfrac{7}{2})u^2\sin(\gamma+g-2g'+H_2)\\ & +\tfrac{7}{4}u^2e\sin(3g-2g'+H_2)+(-\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{4}+\tfrac{1}{4}=-\tfrac{1}{2})u^2e\sin(-\gamma+4g-2g'+H_2)+(-\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}=-\tfrac{1}{2})u^2e\sin(\gamma+2g-2g'+H_2)\\ & +\tfrac{1}{2}u^2e'\sin(2g-3g'+H_2)+(-\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}=-\tfrac{2}{2})u^2e'\sin(-\gamma+3g-3g'+H_2)+(-\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}=-\tfrac{1}{2})u^2e'\sin(\gamma+g-3g'+H_2).\end{aligned}$$

Die in den Fundamentis erklärte Bedingung, dafs der Coefficient von $\sin\gamma$ gleich Null seyn mufs, giebt uns sogleich

$$\gamma = \tfrac{1}{2}u^2,$$

welches das erste Glied des analytischen Ausdruckes des Verhältnisses der Bewegung des Perigäums des Mondes zur Bewegung der mittleren Anomalie desselben ist.

Den Gleichungen (B) zufolge mufs durch Integration des vorstehenden Ausdruckes von T die Gröfse W ermittelt werden. Die bei dieser Integration anzuwendenden Divisoren, die ich in den Fundamentis allgemein mit $i+i'u+\nu_2$ bezeichnet habe, sind nichts weiter wie die Coefficienten von nt in den resp. Argumenten. Sie sind für die Glieder, deren Berechnung hier bezweckt wird, mit wenigen Ausnahmen dem Coefficienten von g des betreffenden Argumentes gleich. Die Ausnahmen sind: $1-u$; $-1-u$; $-2u+\frac{1}{2}u^2$ *); $2-2u$; $3-2u$; $1-2u$; resp. für die Glieder $-\gamma+g-g'$; $\gamma-g-g'$; $\gamma-2g'+H_2$; $2g-2g'+H_2$; $-\gamma+3g-2g'+H_2$; $\gamma+g-2g'+H_2$. Aufserdem müssen, weil im Differential die Sinusse der Bögen enthalten sind, die Zeichen aller Glieder umgekehrt werden. Hiemit bekommen wir also

$$\begin{aligned}W = {} & -b - u^2\cos(\gamma-g)\\ & +\tfrac{1}{2}u^2e\cos g - \tfrac{1}{2}u^2e\cos(-\gamma+2g) + 2\xi\cos\gamma\\ & +(\tfrac{1}{2}u^2+\tfrac{1}{2}u^2)e'\cos(-\gamma+g-g') + (\tfrac{1}{2}u^2-\tfrac{1}{2}u^2)e'\cos(\gamma-g-g')\\ & +\tfrac{1}{2}u^2e'\cos(2g-g'+H_2) - \tfrac{1}{2}u^2e'\cos(-\gamma+3g-g'+H_2) - \tfrac{1}{2}u^2e'\cos(\gamma+g-g'+H_2)\\ & +\tfrac{9}{4}u^2e\cos(g-2g'+H_2) - \tfrac{1}{2}u^2e\cos(-\gamma+2g-2g'+H_2) + (\tfrac{19}{4}u+\tfrac{41}{4}u^2)e\cos(\gamma-2g'+H_2)\\ & -(\tfrac{1}{2}u^2+\tfrac{1}{2}u^2)\cos(2g-2g'+H_2)+(\tfrac{1}{2}u^2+\tfrac{1}{2}u^2)\cos(-\gamma+3g-2g'+H_2)+(\tfrac{9}{2}u^2+9u^2)\cos(\gamma+g-2g'+H_2)\\ & -\tfrac{7}{4}u^2e\cos(3g-2g'+H_2) + \tfrac{7}{4}u^2e\cos(-\gamma+4g-2g'+H_2) + \tfrac{7}{4}u^2e\cos(\gamma+2g-2g'+H_2)\\ & -\tfrac{9}{4}u^2e'\cos(2g-3g'+H_2) + \tfrac{7}{4}u^2e'\cos(-\gamma+3g-3g'+H_2) + \tfrac{63}{4}u^2e'\cos(\gamma+g-3g'+H_2).\end{aligned}$$

Bevor ns und w aus diesem Ausdrucke berechnet werden können, müssen die noch fehlenden Glieder durch Multiplication einiger der dastehenden mit $\gamma^{(1)} = \frac{1}{2}e$ (Fundamenta p. 190), zufolge des Theoremes, welches in den Fundamentis p. 187 gegeben ist, berechnet werden. Sie sind

$$-\tfrac{1}{2}u^2e\cos(2\gamma-g)+\tfrac{1}{2}u^2e\cos(-2\gamma+3g-2g'+H_2)+\tfrac{1}{2}u^2e\cos(2\gamma+g-2g'+H_2)$$

und entstehen durch die genannte Multiplication aus den drei obigen resp. von

$$\gamma-g;\quad -\gamma+3g-2g'+H_2;\quad \gamma+g-2g'+H_2;$$

abhängigen Gliedern in W. Da nun

$$\frac{r^2}{a^2} = 1-2e\cos g, \text{ also } \gamma\frac{r^2}{a^2} = \tfrac{1}{2}u^2-\tfrac{1}{2}u^2e\cos g$$

ist, so bekommen wir, nachdem wir in W..γ in g verwandelt haben, durch die zweite Gleichung (B)

$$\begin{aligned}\frac{ds}{dt} = {} & 1-b-u^2-\tfrac{1}{2}u^2+\{(\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2})u^2e+2\xi\}\cos g+\{(-\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2})u^2-(\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2})u^2\}e'\cos(-g')\\ & +(\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2})u^2e'\cos(2g-g'+H_2)+\{\tfrac{19}{4}u+(\tfrac{27}{4}-\tfrac{7}{4}+\tfrac{7}{4}+\tfrac{41}{4})u^2\}e\cos(g-2g'+H_2)\\ & +\{(-\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2})u^2+(-\tfrac{7}{4}+\tfrac{1}{2}+9)u^2\}\cos(2g-2g'+H_2)+(-\tfrac{7}{4}+\tfrac{7}{4}+\tfrac{7}{4}+\tfrac{7}{4})u^2e\cos(3g-2g'+H_2)\\ & +(-\tfrac{9}{4}+\tfrac{7}{4}+\tfrac{63}{4})u^2e'\cos(2g-3g'+H_2).\end{aligned}$$

Da die Gröfsen b und ξ so bestimmt werden müssen, (Fundamenta pp. 77 u. f.) dafs der Coefficient von nt in ns gleich Eins, und der von $\sin g$ gleich Null werde, so giebt der vorstehende Ausdruck sogleich

$$0 = -b-u^2-\tfrac{1}{2}u^2;\quad 0 = (\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2})u^2e+2\xi,$$

*) $\frac{1}{2}u^2$ wegen $H = 2n\gamma t+4k = \frac{1}{2}u^2nt+4k$.

Digitized by Google

woraus $$b = -\tfrac{1}{4}u^2 \quad \text{und} \quad \xi = -\tfrac{1}{8}u^2 e$$
folgt. Die Integration, bei welcher die Divisoren resp. folgende: $-u$, 2, $1-2u$, $2-2u$, 3, 2 sind giebt nun

$$ns = g + 3us'\sin(-g') - \tfrac{1}{12}u^2 e'\sin(2g-g'+H_3) + (\tfrac{1}{8}u + \tfrac{3}{128}u^3)e\sin(g-2g'+H_3)$$
$$+(\tfrac{1}{8}u^2+\tfrac{5}{16}u^3)\sin(2g-2g'+H_3) + \tfrac{3}{4}u^2 e\sin(3g-2g'+H_3) + \tfrac{7}{12}u^2 e'\sin(2g-3g'+H_3).$$

Um durch die Gleichung (B) w zu erhalten, bekommen wir mit Berücksichtigung der oben gegebenen Werthe von b, ξ und $\gamma\frac{r^2}{a^2}$, aus obigem Ausdrucke für W unmittelbar

$$-\frac{2}{n}\frac{dw}{dt} = \{-\tfrac{1}{4}+\tfrac{3}{4}+1-\tfrac{1}{8}\}u^2 e\sin g + \{(-\tfrac{1}{8}+\tfrac{1}{8})u^2-(\tfrac{1}{8}+\tfrac{1}{8})u^2\}e'\sin(-g')$$
$$+(-\tfrac{1}{4}+\tfrac{1}{8})u^2 e'\sin(2g-g'+H_3) + \{-\tfrac{1}{8}u+(-\tfrac{1}{8}-\tfrac{1}{128}+\tfrac{1}{2})u^3\}e\sin(g-2g'+H_3)$$
$$+\{(\tfrac{1}{2}-\tfrac{3}{8})u^2+(\tfrac{1}{4}-9)u^3\}\sin(2g-2g'+H_3) + (\tfrac{1}{4}-\tfrac{1}{8}-\tfrac{1}{8})u^2 e\sin(3g-2g'+H_3)$$
$$+(\tfrac{1}{4}-\tfrac{9}{8})u^2 e'\sin(2g-3g'+H_3).$$

Erwägen wir nun, dafs die vorhergehenden Ausdrücke

$$C = -\tfrac{1}{4}u^2; \quad \tfrac{1}{2}s = -\tfrac{1}{16}u^2 \quad \text{also} \quad C+\tfrac{1}{2}s = -\tfrac{3}{8}u^2$$

geben, so bekommen wir durch die Integration des vorstehenden Ausdruckes

$$W = -\tfrac{3}{8}u^2 + \tfrac{1}{4}u^2 e\cos g + \tfrac{1}{8}u^2 e'\cos(-g') + \tfrac{1}{24}u^2 e'\cos(2g-g'+H_3) + (-\tfrac{1}{8}u-\tfrac{1}{128}u^3)e\cos(g-2g'+H_3)$$
$$+(-u^2-\tfrac{5}{16}u^3)\cos(2g-2g'+H_3) - \tfrac{7}{8}u^2 e\cos(3g-2g'+H_3) - \tfrac{7}{24}u^2 e'\cos(2g-3g'+H_3).$$

Dies ist die Berechnung der in Rede stehenden Glieder der ersten Approximation durch meine Gleichungen, und diese berechneten Werthe derselben sind alle richtig. Namentlich führe ich in dieser Beziehung das Glied $\frac{3}{128}u^3 e\sin(g-2g'+H_3)$ in ns und das correspondirende in w an, da Hr. *Lubbock* ersteres in seiner vermeintlichen Erläuterung meiner Gleichungen in der ersten Approximation unrichtig gefunden, und in Bezug darauf gesagt hat, man könne es erst in der zweiten Approximation richtig finden. Bei seiner vergleichenden Berechnung nach seiner Methode hat er dieses Glied ganz übergangen; nun habe ich aber oben gezeigt, dafs man es durch Hülfe seiner Methode erst in der zweiten Approximation richtig finden kann, und somit zeigt sich, dafs dieser Nachtheil **seine** und **nicht meine** Methode trifft.

Es giebt aufserdem noch mehr Glieder, die man durch meine Gleichungen der ersten Approximation findet, während man sie mit Herrn *Lubbock's* nicht durch dieselben finden kann, sondern die allgemeine Bedingungsgleichung und die Entwickelung der Störungsfunction **wesentlich** abändern mufs. Als Beispiel werde ich das **erste** Glied des Arguments $g+H_3$ in meiner, oder $\xi - 2\eta$ mit dem Index 65 in Herrn *Lubbocks* Bezeichnung berechnen. Für dieses ist

$$a\frac{d\Omega}{dg} = \tfrac{3}{8}e1^3u^3\sin(g+H_3) - \tfrac{3}{4}1^3u^3\sin(2g+H_3)$$
$$ar\frac{d\Omega}{dr} = -\tfrac{3}{8}e1^3u^3\cos(g+H_3) + \tfrac{3}{4}1^3u^3\cos(2g+H_3).$$

Multiplicirt man den ersten dieser beiden Ausdrücke mit den Gliedern $4\cos(\gamma-g)+e\cos(-\gamma+2g)$ und den zweiten mit den Gliedern $-2\sin(\gamma-g)+e\sin(-\gamma+2g)$ resp. der oben angeführten Factoren A_1 und B_1, so ergiebt sich

$$\frac{1}{n}T = \frac{1}{n}\frac{dW}{dt} = (\tfrac{3}{8}-\tfrac{3}{8}+\tfrac{1}{8}-\tfrac{1}{8} = \tfrac{1}{8})e1^3u^3\sin(\gamma+H_3)$$

Nun ist

$$u = \gamma = \tfrac{1}{2}u^2, \quad H_3 = 2(\gamma+u)nt+2(\nu+k) = 3u^2 nt+2(\nu+k),$$

also der Divisor bei der Integration $3u^2$, hiemit

$$\overline{W} = \frac{dz}{dt} = -\tfrac{1}{8}e1^3\cos(g+H_3)$$
$$\left(\frac{\overline{dW}}{d\gamma}\right) = -\frac{2}{n}\frac{dw}{dt} = \tfrac{1}{8}e1^3\sin(g+H_3)$$

und da nun der Integrationsdivisor der Einheit gleich ist,

$$ns = -\tfrac{1}{8}e1^3\sin(g+H_3); \quad w = \tfrac{1}{8}e1^3\cos(g+H_3).$$

Herr *Lubbock* führt von der Berechnung dieses Coefficienten im ersten Theile seines Buches p. 40 folgendes an:

$$r_{65}\{(c-2g)^2(1-3r_0)-1\} = (c-2g)^2 r_{65} - 2\cdot 2\cdot m^2 R_{65}$$
$$r_{65} = \tfrac{1}{2}r_{62}, \quad r_{62} = \frac{m^2}{2}, \quad c = 1-\tfrac{1}{2}m^2, \quad g = 1+\tfrac{1}{2}m^2$$
$$r_0 = \frac{m^2}{6}, \quad R_{65} = \tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}r_{65}, \quad (c-2g)^2(1-3r_0) = 1+4m^2$$
$$r_{65} = \frac{3}{4\cdot 2\cdot 2} - \frac{2\cdot 2}{4}(\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}r_{65})$$
$$r_{65} = -\tfrac{1}{3}.$$

Diese Bedingungsgleichung (die erste der angeführten) ist wie man sieht wesentlich von der oben angeführten *Lubbock*schen allgemeinen Bedingungsgleichung (A) verschieden, denn der Factor $(1-3r_0)$ im Coefficienten von r_{65} ist in dieser nicht enthalten. Ferner ist in der Entwickelung der Störungsfunction das Quadrat der störenden Kraft berücksichtigt, denn sonst hätte in dem vorstehenden Werthe von R_{65} das Glied $\frac{1}{2}r_{65}$ nicht vorkommen können. Die hierauf sich beziehenden Entwickelungen, so wie die Berechnung des correspondirenden

Digitized by Google

Gliedes der Länge habe ich bis jetzt in Herrn *Lubbocks* Buche vergeblich gesucht.

Ich könnte aufserdem noch viele Glieder namhaft machen, die man durch meine Gleichungen der ersten Approximation bekommt, während Herr *Lubbock* zu deren Berechnung seine Gleichungen der zweiten Approximation anwenden mufs, wogegen er kein einziges Glied anführen kann, welches seine Methode in der ersten Approximation giebt, und das meine Methode in derselben Approximation nicht giebt. Meine Gleichungen der ersten Approximation geben mit Ausnahme des Gliedes dritter Ordnung in der Bewegung des Perigäums, der Bewegung des Knotens, und dem constanten Gliede von ω, welche drei Glieder der zweiten Approximation angehören, alle in der Bewegung des Mondes vorhandenen Glieder der zweiten und dritten Ordnung in Bezug auf u, e, e', I und $\left(\frac{a}{a'}\right)^3$ und aufserdem noch viele Glieder der vierten und höheren Ordnungen vollständig. Da nun Herrn *Lubbocks* Gleichungen der ersten Approximation nicht alle Glieder der dritten Ordnung geben, so folgt hieraus, dafs die meinigen überhaupt eine gröfsere Annäherung gewähren, und da dieses in der ersten Approximation der Fall ist, so darf ich schliefsen, dafs dasselbe auch in den folgenden Approximationen statt findet. Meine Gleichungen namentlich der zweiten Approximation geben alle Glieder der vierten Ordnung, und bis auf sehr wenige Ausnahmen, auch alle Glieder der fünften Ordnung richtig.

Es ist noch ein Umstand zu erörtern. Meine Methode enthält Hülfsmittel, um die Richtigkeit der Rechnungen nach derselben zu prüfen. Die Bedingungsgleichung, welche zu diesem Zwecke dient, ist (Fundamenta p. 198) in Bezug auf die erste Approximation folgende

$$S+s = 2\omega + \delta\frac{ds}{dt} + \gamma - 2\gamma s\cos g$$

und man findet durch dieselbe vermittelst der oben berechneten Werthe der rechten Seite derselben:

$$\begin{aligned} S+s = {} & (-\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2} = -\tfrac{7}{12})u^2 + (\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2} = 0)u^2e\cos g + (3-3=0)u^2e'\cos(-g') + (1-\tfrac{1}{2} = -\tfrac{1}{2})u^2e'\cos(2g-g'+H_2) \\ & + \{-\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2} = 0)u + (-\tfrac{13}{16}+\tfrac{13}{16} = -\tfrac{1}{2})u^2\}e\cos(g-2g'+H_2) \\ & + \{(-2+\tfrac{11}{4} = \tfrac{3}{4})u^2 + (-\tfrac{1}{2}+\tfrac{13}{16} = \tfrac{5}{16})u^2\}\cos(2g-2g'+H_2) + (-\tfrac{7}{4}+\tfrac{3}{2} = \tfrac{1}{4})u^2e\cos(3g-2g'+H_2) \\ & + (-7+\tfrac{17}{2} = \tfrac{3}{2})u^2e'\cos(2g-3g'+H_2). \end{aligned}$$

Rechnet man nun aufserdem noch $S+s$ direct durch die Formel

$$S+s = s + \frac{f_s[i,i']_u}{i+i'u+\nu_s}\cos(ig+i'g'+H_s)$$

(Fundamenta pp. 53 u. 180), wovon für $[i,i']_u$ der Reihe nach die oben gegebenen Coefficienten von $a\Omega$ substituirt werden müssen, und die übrigen Gröfsen ebenfalls oben gegeben sind, so ergiebt sich

$$\begin{aligned} S+s = {} & -\tfrac{7}{12}u^2 - \tfrac{1}{2}u^2e'\cos(2g-g'+H_2) - \tfrac{1}{2}u^2e\cos(g-2g'+H_2) \\ & + (\tfrac{1}{2}u^2+\tfrac{3}{4}u^2)\cos(2g-2g'+H_2) + \tfrac{1}{2}u^2e\cos(3g-2g'+H_2) \\ & + \tfrac{1}{2}u^2e'\cos(2g-3g'+H_2) \end{aligned}$$

derselbe Werth wie oben, wodurch also die Richtigkeit der berechneten Coefficienten von ω und $\frac{ds}{dt}$ bestätigt wird. Es bleibt somit also nur die Berechnung von ns aus $\frac{ds}{dt}$ uncontrollirt; diese mufs man, wenn man Fehler darin befürchtet, zweimal rechnen, sie ist aber an sich sehr einfach und verlangt wenige Zeit zur Ausführung.

Keine der aufserdem vorhandenen Methoden ist mit Hülfsmitteln zur Prüfung der Richtigkeit der Rechnung versehen, dafs die meinige solche besitzt, bin ich geneigt für einen wesentlichen Vorzug derselben zu halten, und glaube mich wenigstens darin nicht zu irren.

Herr *Lubbock* ist in seinem Buche weiter gegangen, er hat noch zwei Glieder der zweiten Approximation, zur weiteren Erläuterung meiner Gleichungen (in further illustration of M. *Hansen's* equations) berechnet. Diese sind das mit u^4 multiplicirte Glied in $2g-2g'+H_2$ und das homologe in $4g-4g'+H_2$. Vermittelst einer Rechnung, die in seinem Buche 7½ (schreibe sieben und eine halbe) Seiten einnimmt, bringt er angeblich durch meine Gleichungen ein halb richtiges Resultat zu Wege. Ein halb richtiges im eigentlichsten Verstande, denn den einen Coefficienten rechnet er richtig und den anderen falsch. Er meint in Bezug auf diesen, man könne ihn durch meine Gleichungen erst in der dritten Approximation richtig finden. Hierauf rechnet er die beiden Glieder nach seiner Methode. Diese Rechnung werde ich erst hier vollständig anführen, und dann dieselben Glieder nach meinen Gleichungen berechnen.

Herr *Lubbock* fängt seine Darstellung p. 395 folgendermaafsen an:

I will now show how the same terms may be calculated (see p. 66) by my methods founded upon the equations

Digitized by Google

$$\frac{d^2r^2}{2dt^2} - \frac{\mu}{r} + \frac{\mu}{a} + 2\int dR + r\frac{dR}{dr} = 0.$$

$$\frac{d\lambda}{dt} = \frac{h}{r^2} - \frac{1}{r^2}\int \frac{dR}{d\lambda}\,dt$$

When e^2 is neglected $\frac{h}{a^2} = n$.

If r be the value of r which includes the arguments which occur in the elliptic theory, so that

$$\frac{a}{r} = a\left(\frac{1}{r} + \delta\frac{1}{r}\right)$$

$$r^2 = r^2 - 2r^2\,\delta\frac{1}{r} + 3r^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2 - \text{etc.}$$

and if

$$-r^2\delta\frac{1}{r} + \tfrac{3}{2}r^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2 - \text{etc.} = -a\delta\frac{1}{r} + \tau$$

$$a\delta\frac{1}{r} = r_1\cos 2\tau + r_{131}\cos 4\tau$$

$$\frac{d^2.r^2}{2dt^2} - \frac{d^2.r^2\delta\frac{1}{r}}{dt^2} + \frac{3d^2.r^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2}{2dt^2} - \frac{2d^2.r^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^3}{dt^2} - \frac{\mu}{r} - \frac{\mu}{a}$$
$$+ 2\int dR + r\frac{dR}{dr} = 0.$$

Für die Berechnung von dR wendet Herr *Lubbock* die Gleichung

dR = the differential of R, supposing only ni variable
$$+\left(\frac{dR}{dr}\right)d.\delta r + \left(\frac{dR}{d\lambda}\right)d.\delta\lambda + \left(\frac{dR}{ds}\right)d.\delta s$$

an, bezeichnet man daher die hier erforderlichen Coefficienten von R mit R_1 und R_{131} und die des übrigen Theils der rechten Seite der vorstehenden Gleichung mit $-mR'_1$ und $-mR'_{131}$ so bekommen wir

$$dR = -n(2R_1 + mR'_1)\sin 2\tau - n(4R_{131} + mR'_{131})\sin 4\tau,$$

also

$$\int dR = \frac{2R_1 + mR'_1}{2-2m}\cos 2\tau + \frac{4R_{131} + mR'_{131}}{4-4m}\cos 4\tau$$

und hiemit, da für die obigen Glieder $r\frac{dR}{dr} = 2R$ ist,

$$2\int dR + r\frac{dR}{dr}$$
$$= 2\left\{\left(\frac{2}{2-2m}+1\right)R_1 + \frac{m}{2-2m}R'_1\right\}\cos 2\tau$$
$$+ 2\left\{\left(\frac{4}{4-4m}+1\right)R_{131} + \frac{m}{4-4m}R'_{131}\right\}\cos 4\tau,$$

also

$$P_1 = 2\left\{\left(\frac{2}{2-2m}+1\right)R_1 + \frac{m}{2-2m}R'_1\right\}$$
$$P_{131} = 2\left\{\left(\frac{4}{4-4m}+1\right)R_{131} + \frac{m}{4-4m}R'_{131}\right\}$$ *).

Die oben angeführte allgemeine *Lubbock*'sche Gleichung (*A*) giebt uns also

$$r_1\left\{(2-2m)^2 - 1\right\} = (2-2m)^2 r_1 - 2\left\{\left(\frac{2}{2-2m}+1\right)R_1 + \frac{m}{2-2m}R'_1\right\}$$
$$r_{131}\left\{(4-4m)^2 - 1\right\} = (4-4m)^2 r_{131} - 2\left\{\left(\frac{4}{4-4m}+1\right)R_{131} + \frac{m}{4-4m}R'_{131}\right\}.$$

Um diese Gleichungen anwenden zu können, müssen wir vor allem Dingen die Relationen, welche im jetzigen Falle zwischen r_1 und r_{131} und den Störungscoefficienten des Radius Vectors statt finden, berechnen. Zu dem Ende geben uns die obigen Gleichungen, da hier die Excentricität übergangen werden kann.

$$r = \tfrac{3}{2}a^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2$$

und der Ausdruck

$$a\left(\delta\frac{1}{r}\right) = r_0 + r_1\cos 2\tau$$

giebt

$$a^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2 = 2r_0r_1\cos 2\tau + \tfrac{1}{2}r_1^2\cos 4\tau$$

also

$$r_1 = 3r_0r_1, \quad r_{131} = \tfrac{1}{4}r_1^2$$

bei den Rechnungen nach den Formeln der ersten Approximation ergab sich

$$r_0 = \tfrac{1}{3}m, \quad r_1 = m^2.$$

Hiemit wird also

$$r_1 = \tfrac{1}{3}m^2, \quad r_{131} = \tfrac{1}{4}m^4.$$

Ferner ist zu berechnen

$$\delta R = \left(\frac{dR}{d\lambda}\right)\delta\lambda + r\left(\frac{dR}{dr}\right)\frac{\delta r}{r}.$$

Hiefür nehmen wir aus den Ausdrücken der ersten Approximation

$$\frac{dR}{d\lambda} = \tfrac{3}{2}m^2\sin 2\tau, \quad r\left(\frac{dR}{dr}\right) = -\tfrac{3}{2}m^2 - \tfrac{3}{2}m^2\cos 2\tau$$

$$\delta\lambda = \tfrac{1}{3}m^2\sin 2\tau, \quad \frac{\delta r}{r} = -a\left(\delta\frac{1}{r}\right) = -\tfrac{1}{3}m^2 - m^2\cos 2\tau,$$

woraus sich ergiebt

$$\delta R = (\tfrac{1}{4} + \tfrac{1}{2} = \tfrac{3}{4})m^4\cos 2\tau + (-\tfrac{1}{12} + \tfrac{1}{4} = -\tfrac{3}{12})m^4\cos 4\tau,$$

*) Ich habe hier den Factor $\frac{a}{\mu}$ übergangen, auf welchen es bei dieser Rechnung nicht ankommt, und welcher nur die Formeln weitläuftiger wie nöthig wäre, machen würde.

Digitized by Google

addiren wir hiezu die betreffenden Glieder des Werthes der ersten Approximation von R, so bekommen wir

$$R = (-\tfrac{1}{4}m^3+\tfrac{3}{4}m^4)\cos 2\tau - \tfrac{3}{32}m^4\cos 4\tau$$

also

$$R_1 = -\tfrac{1}{4}m^3+\tfrac{3}{4}m^4, \quad R_{121} = -\tfrac{3}{32}m^4.$$

Die Größen R_1 und R_{121} sind bei dieser Rechnung gleich Null, und kommen erst bei dieser Gattung von Gliedern in Betracht, wenn man die mit m^4 multiplicirten Glieder berechnen will. Substituiren wir nun die eben gefundenen Werthe von r_1, r_{121}, R_1 und R_{121} in die obigen Bedingungsgleichungen für r_2 und r_{121}, so erhalten wir

$$r_1(3-8m+4m^2) = 2m^4-2(2+m+m^2)(-\tfrac{1}{4}m^3+\tfrac{3}{4}m^4)$$

$$15r_{121} = \frac{16\cdot 3}{4}m^4+\frac{2\cdot 2\cdot 9}{32}m^4,$$

woraus

$$r_1 = \frac{3m^3+\frac{3}{2}m^3+\frac{1}{2}m^4}{3-8m+4m^2} = m^3+\tfrac{17}{6}m^3+\tfrac{131}{12}m^4$$

$$r_{121} = \tfrac{7}{8}m^4$$

folgt. Für die Berechnung der entsprechenden Längenstörungen durch die oben angeführte Gleichung ist erstens

$$\delta.\frac{dR}{d\lambda} = \frac{d\left(\frac{dR}{d\lambda}\right)}{d\lambda}\delta\lambda + r\frac{d.\left(\frac{dR}{d\lambda}\right)}{dr}\frac{\delta r}{r}$$

und die erste Approximation giebt

$$\frac{a}{\mu}\frac{d.\left(\frac{dR}{d\lambda}\right)}{d\lambda} = 3m^3\cos 2\tau, \quad \frac{a}{\mu}r\frac{d.\left(\frac{dR}{dr}\right)}{dr} = 3m^3\sin 2\tau$$

$$\delta\lambda = \tfrac{17}{6}m^3\sin 2\tau, \quad \frac{\delta r}{r} = -a\left(\delta.\frac{1}{r}\right) = -\tfrac{1}{2}m^3-m^3\cos 2\tau.$$

Hiemit

$$\frac{a}{\mu}\delta.\left(\frac{dR}{d\lambda}\right) = -\tfrac{1}{2}m^4\sin 2\tau+(\tfrac{17}{6}-\tfrac{3}{2}=\tfrac{8}{15})m^4\sin 4\tau$$

und wenn man das Glied der ersten Approximation hinzufügt,

$$\frac{a}{\mu}\left(\frac{dR}{d\lambda}\right) = (\tfrac{3}{2}m^3-\tfrac{1}{2}m^4)\sin 2\tau+\tfrac{8}{15}m^4\sin 4\tau.$$

Hieraus durch die Integration

$$-\frac{a}{\mu}\int\left(\frac{dR}{d\lambda}\right)dt = -\frac{1}{na^2}\int\left(\frac{dR}{d\lambda}\right)dt = (\tfrac{3}{4}m^3+\tfrac{3}{4}m^3+\tfrac{1}{2}m^4)\cos 2\tau+\tfrac{3}{16}m^4\cos 4\tau$$

Ferner muſs berechnet werden

$$\frac{a^2}{r^2} = 1+2a\delta\frac{1}{r}+a^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2$$

zu welchem Zwecke

$$a\delta\frac{1}{r} = \tfrac{1}{2}m^2+(m^2+\tfrac{17}{6}m^3+\tfrac{131}{12}m^4)\cos 2\tau+\tfrac{7}{8}m^4\cos 4\tau$$

$$a^2\left(\delta\frac{1}{r}\right)^2 = \tfrac{1}{2}m^4\cos 2\tau+\tfrac{1}{2}m^4\cos 4\tau$$

ist, mithin

$$\frac{a^2}{r^2} = 1+\tfrac{1}{2}m^2+(2m^2+\tfrac{17}{6}m^3+(\tfrac{131}{12}+\tfrac{1}{2}=\tfrac{137}{12})m^4)\cos 2\tau$$
$$+(\tfrac{7}{8}+\tfrac{1}{2}=\tfrac{11}{8})m^4\cos 4\tau.$$

Hiemit bekommen wir

$$-\frac{1}{r^2}\int\left(\frac{dR}{d\lambda}\right)dt = n(\tfrac{3}{4}m^3+\tfrac{3}{4}m^3+(\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}=\tfrac{3}{2})m^4)\cos 2\tau$$
$$+n(\tfrac{3}{16}+\tfrac{3}{4}=\tfrac{15}{16})m^4\cos 4\tau,$$

ferner da in der ersten Approximation $h = a^2n(1-\frac{1}{2}m^2)$ gefunden wurde

$$\frac{h}{r^2} = n(2m^2+\tfrac{17}{6}m^3+(\tfrac{131}{12}-\tfrac{3}{2}=\tfrac{107}{12})m^4)\cos 2\tau+n\tfrac{3}{16}m^4\cos 4\tau,$$

also der angeführten Gleichung zufolge

$$\frac{d\lambda}{dt} = n((2+\tfrac{3}{2}=\tfrac{7}{2})m^2+(\tfrac{17}{6}+\tfrac{3}{2}=\tfrac{13}{3})m^3+(\tfrac{131}{12}+\tfrac{3}{2}=\tfrac{137}{12})m^4)\cos 2\tau$$
$$+n(\tfrac{3}{16}+\tfrac{15}{16}=\tfrac{9}{4})m^4\cos 4\tau.$$

und endlich hieraus, wenn wir mit *Lubbock* setzen,

$$\lambda = \lambda_1\sin 2\tau+\lambda_{121}\sin 4\tau$$

$$\lambda_1 = \frac{\frac{17}{6}m^3+\frac{13}{3}m^3+\frac{137}{12}m^4}{2(1-m)} = \tfrac{17}{6}m^2+\tfrac{41}{12}m^3+\tfrac{503}{72}m^4$$

$$\lambda_{121} = \tfrac{301}{64}m^4.$$

Ich werde nun dieselben Glieder durch meine Gleichungen der zweiten Approximation berechnen. Hiezu ist vor allen Dingen nöthig aus dem oben angeführten Werthe von $a\Omega$ durch Multiplication mit $f_2 = 2$ zu entnehmen,

$$-\frac{1}{n}\frac{dS}{dt} = -\frac{a}{n}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right) = \tfrac{3}{4}u^3\sin(2g-2g'+H_2)$$

und hieraus durch Hülfe von $E^{0,0} = 2$ und $E^{-1,1} = -1$, (Fundamenta p. 208), oder welches dasselbe ist durch Multiplication mit

$$2-2\cos(\gamma-g)$$

zu berechnen

$$V = 3u^3\sin(2g-2g'+H_2)-\tfrac{3}{4}u^3\sin(-\gamma+3g-2g'+H_2)-\tfrac{3}{4}u^3\sin(\gamma+g-2g'+H_2).$$

Hieraus und durch den oben in der ersten Approximation gegeben Werth von T, nemlich

$$\frac{1}{n}T = -u^3\sin(\gamma-g)+\tfrac{3}{4}u^3\sin(2g-2g'+H_2)-\tfrac{3}{4}u^3\sin(-\gamma+3g-2g'+H_2)-\tfrac{3}{4}u^3\sin(\gamma+g-2g'+H_2)$$

Digitized by Google

wird vermittelst der Gleichung (Fundamenta p. 210) *)

$$r\frac{dT}{dr} = T + V - \frac{dS}{dt}$$

berechnet,

$$\frac{1}{n}r\frac{dT}{dr} = -u^2\sin(\gamma-g) + 9u^3\sin(2g-2g'+H_2) - 3u^3\sin(-\gamma+3g-2g'+H_2) - 6u^3\sin(\gamma+g-2g'+H_2)$$

Der eben angeführte Werth von T giebt durch die Differentiation

$$\frac{1}{n}\frac{dT}{dg} = u^2\cos(\gamma-g) + 9u^3\cos(2g-2g'+H_2) - \tfrac{3}{2}u^3\cos(-\gamma+3g-2g'+H_2) - \tfrac{3}{2}u^3\cos(\gamma+g-2g'H_2)$$

Heben wir ausserdem aus den oben stehenden Rechnungen der ersten Approximation

$$\frac{dW}{d\gamma} = u^2\sin(\gamma-g) + \tfrac{1}{2}u^3\sin(-\gamma+3g+2g'+H_2) - \tfrac{3}{2}u^3\sin(\gamma+g-2g'+H_2)$$
$$n\delta z = \tfrac{17}{8}u^3\sin(2g-2g'+H_2);\quad w = -\tfrac{3}{2}u^2 - u^2\cos(2g-2g'+H_2)$$
$$S+s = -\tfrac{7}{12}u^2 + \tfrac{3}{4}u^3\cos(2g-2g'+H_2);\quad \gamma = \tfrac{3}{4}u^3$$

heraus, und erwägen, dafs (Fundamenta p. 217) $2H_2 = H_{11}$ ist, so haben wir alle zur Berechnung der fraglichen Glieder nöthigen Data. Die Gleichungen der zweiten Approximation sind nun mit Uebergehung der Excentricität, welche hier nicht in Betracht kommt (Fundamenta pp. 206 u. 229)

$$(C)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} W = \int\left\{T - 2V(S+s) + \frac{dT}{dg}n\delta z + r\frac{dT}{dr}w + \gamma\frac{dW}{d\gamma}\right\}dt \\ n\delta z = n\int\left\{\overline{W} + \left(\overline{\frac{dW}{d\gamma}}\right)n\delta z + w^2\right\}dt \\ w = -\tfrac{1}{2}n\int\left\{\left(\overline{\frac{dW}{d\gamma}}\right) + \left(\overline{\frac{d^2W}{d\gamma^2}}\right)n\delta z - \left(\overline{\frac{dW}{d\gamma}}\right)w\right\}dt. \end{cases}$$

Nach Ausführung der Multiplicationen von $2V$ mit $S+s$, etc. ergiebt sich

$$\frac{1}{n}\frac{dW}{dt} = \left\{\tfrac{3}{2}u^2 + (\tfrac{7}{8}-6)u^4\right\}\sin(2g-2g'+H_2) + \left\{-\tfrac{3}{2}u^2 + (-\tfrac{7}{8}+\tfrac{11}{16}+2-\tfrac{1}{2}+\tfrac{3}{8})u^4\right\}\sin(-\gamma+(3g-2g'+H_2)$$
$$+\left\{-\tfrac{3}{2}u^2 + (-\tfrac{7}{8}+\tfrac{11}{16}+4+\tfrac{1}{2}-\tfrac{15}{8}V)u^4\right\}\sin(\gamma+g-2g'+H_2) + (-\tfrac{3}{2}+\tfrac{11}{16}-\tfrac{3}{4})u^4\sin(4g-4g'+H_{11})$$
$$+(\tfrac{3}{2}-\tfrac{11}{8}+\tfrac{3}{4})u^4\sin(-\gamma+5g-4g'+H_{11}) + (\tfrac{3}{2}-\tfrac{11}{8}+3)u^4\sin(\gamma+3g-4g'+H_{11}).$$

In diesem Ausdrucke sind alle durch die Multiplicationen sich ergebenden Glieder einzeln, und in derselben Reihenfolge wie die Producte in dem algebraischen Ausdrucke für W angeführt. Addiren wir nun die einzelnen Theile jedes Gliedes, so ergiebt sich

$$\frac{1}{n}\frac{dW}{dt} = (\tfrac{3}{2}u^2 - \tfrac{3}{2}u^4)\sin(2g-2g'+H_2) + (-\tfrac{3}{2}u^2 + \tfrac{11}{16}u^4)\sin(-\gamma+3g-2g'+H_2) + (-\tfrac{3}{2}u^2 + \tfrac{1}{16}u^4)\sin(\gamma+g-2g'+H_2)$$
$$-\tfrac{9}{16}u^4\sin(4g-4g'+H_{11}) \qquad -\tfrac{11}{16}u^4\sin(-\gamma+5g-4g'+H_{11}) \qquad +\tfrac{33}{16}u^4\sin(\gamma+3g-4g'+H_{11})$$

Die Divisoren für die Integration sind der Reihe nach folgende: $-(2-2u+\frac{3}{2}u^2)$, $-(3-2u\frac{1}{2}+u^2)$; $-(1-2u+\frac{1}{2}u^2)$; -4; -5; -3; oder statt dessen die Multiplicatoren

$$-\tfrac{1}{2}(1+u+\tfrac{1}{2}u^2);\quad -\tfrac{1}{3}(1+\tfrac{3}{2}u-\tfrac{1}{12}u^2);\quad -(1+2u+\tfrac{3}{2}u^2);\quad -\tfrac{1}{4};\quad -\tfrac{1}{5};\quad -\tfrac{1}{3}.$$

Also

$$W = (-\tfrac{3}{4}u^2 - \tfrac{3}{2}u^3 + \tfrac{11}{16}u^4)\cos(2g-2g'+H_2) + (\tfrac{1}{2}u^2 + \tfrac{1}{2}u^3 - \tfrac{43}{192}u^4)\cos(-\gamma+3g-2g'+H_2) + (\tfrac{3}{4}u^2 + 2u^3 + \tfrac{179}{96}u^4)\cos(\gamma+g-2g'+H_2)$$
$$+\tfrac{9}{64}u^4\cos(4g-4g'+H_{11}) \qquad +\tfrac{3}{32}u^4\cos(-\gamma+5g-4g'+H_{11}) \qquad -\tfrac{11}{32}u^4\cos(\gamma+3g-4g'+H_{11})$$

wo blofs die mit u^4 multiplicirten Glieder zu berechnen nöthig waren, da die übrigen schon in den obigen Rechnungen der ersten Approximation vorkommen. (Wir erhalten nun hieraus, oder aus dem vorstehenden Werthe von $\frac{dW}{d\gamma}$ der ersten Approximation

$$\left(\frac{dW}{d\gamma}\right) = (\tfrac{1}{2}-\tfrac{3}{2})u^3\sin(2g-2g'+H_2) = -4u^3\sin(2g-2g'+H_2)$$

multipliciren wir dieses Glied mit dem eben angeführten Werthe von $n\delta z$, und quadriren ausserdem den nebenstehenden Werth von w, so ergiebt sich

$$\left(\overline{\frac{dW}{d\gamma}}\right)n\delta z = \tfrac{17}{8}u^4\cos(4g-4g'+H_{11})$$
$$w^2 = \tfrac{1}{4}u^4\cos(2g-2g'+H_2) + \tfrac{1}{32}u^4\cos(4g-4g'+H_{11}).$$

*) Zwischen T und $\overset{\circ}{T}$ zu unterscheiden ist im gegenwärtigen Falle nicht nöthig.

Digitized by Google

Nun haben wir also vermöge der zweiten Gleichung (*C*) sogleich

$$\frac{d\delta s}{dt} = \left\{\tfrac{13}{8}u^3+\tfrac{84}{128}u^3+(\tfrac{11}{128}-\tfrac{45}{1024}+\tfrac{17}{16}+\tfrac{3}{8} = \tfrac{1845}{1024})u^4\right\}\cos(2g-2g'+H_2)$$
$$+(\tfrac{5}{32}+\tfrac{3}{32}-\tfrac{11}{64}+\tfrac{1}{4}+\tfrac{1}{2} = \tfrac{201}{64})u^4\cos(4g-4g'+H_4)$$

und hieraus nach der Integration, bei welcher ebenfalls nur die mit u^4 multiplicirten Glieder berechnet zu werden brauchen, da die übrigen bereits bei der ersten Approximation berechnet worden sind,

$$n\delta s = (\tfrac{13}{8}u^3+\tfrac{84}{128}u^3+\tfrac{1845}{1024}u^4)\sin(2g-2g'+H_2)+\tfrac{201}{256}u^4\sin(4g-4g'+H_4),$$

welches der richtige und vollständige Werth dieses Gliedes ist. Wir haben ferner aus dem angeführten Werthe von $\frac{dW}{d\gamma}$ der ersten Approximation

$$\left(\frac{dW}{d\gamma}\right) = u^2+(-\tfrac{1}{2}-\tfrac{3}{2} = -2)u^2\cos(2g-2g'+H_2)$$

Hiemit, und durch Hülfe der eben angeführten Werthe von $\left(\frac{dW}{d\gamma}\right)$, $n\delta s$ und w,

$$\left(\frac{\overline{d^2W}}{d\gamma^2}\right)n\delta s = \tfrac{13}{8}u^4\sin(2g-2g'+H_2)-\tfrac{84}{128}u^4\sin(4g-4g'+H_4)$$
$$-\left(\frac{\overline{dW}}{d\gamma}\right)w = -\tfrac{3}{2}u^4\sin(2g-2g'+H_2)-2u^4\sin(4g-4g'+H_4)$$

Wenn wir nun den eben gefundenen Werth von W nach γ differentiiren, und der dritten Gleichung (*C*) gemäfs addiren, so ergiebt sich

$$-\frac{2}{n}\frac{dw}{dt} = \left\{-4u^3-\tfrac{15}{8}u^3+(-\tfrac{45}{1024}-\tfrac{17}{16}+\tfrac{11}{8}-\tfrac{3}{8} = -1\tfrac{15}{16})u^4\right\}\sin(2g-2g'+H_2)$$
$$+(\tfrac{3}{32}+\tfrac{11}{32}-\tfrac{11}{16}-2 = -2)u^4\sin(4g-4g'+H_4)$$

und hieraus durch die Integration

$$w = (-u^3-\tfrac{15}{8}u^3-\tfrac{1845}{1024}u^4)\cos(2g-2g'+H_2)-\tfrac{201}{512}u^4\cos(4g-4g'+H_4),$$

welches ebenfalls der richtige Werth dieser Glieder ist. Nicht nur diese, sondern auch die mit u^5 multiplicirten Glieder dieser Argumente, findet man unter andern durch die Gleichungen (*C*) der zweiten Approximation, und erst bei den mit u^6 multiplicirten Gliedern wird es nöthig sich der Gleichungen der dritten Approximation zu bedienen, während Herr *Lubbock* meint, man müsse schon bei der Berechnung der obigen mit u^4 multiplicirten Glieder zur dritten Approximation seine Zuflucht nehmen.

Es kostet wenig Mühe auch die eben berechneten Glieder vierter Ordnung durch meine Methode zu controliren. Zu dem Ende haben wir erstens (Fundamenta p. 232)

$$S = 2w+\delta\frac{ds}{dt}-\tfrac{1}{2}\left(\delta\frac{ds}{dt}\right)^2-\gamma\delta\frac{ds}{dt}$$

und die oben berechneten Coefficienten der ersten Approximation geben

$$\tfrac{1}{2}\left(\delta\frac{ds}{dt}\right)^2 = \tfrac{1845}{1024}u^4\cos(4g-4g'+H_4)$$
$$\gamma\delta\frac{ds}{dt} = \tfrac{13}{16}u^4\cos(2g-2g'+H_2)$$

also mit Zuziehung der Werthe von w und $\delta\frac{ds}{dt}$, die in der zweiten Approximation gefunden wurden,

$$S = (-1\tfrac{9}{8}+\tfrac{1845}{1024}-\tfrac{13}{16} = -\tfrac{3}{8})u^4\cos(2g-2g'+H_2)$$
$$+(-\tfrac{3}{4}+\tfrac{201}{64}-\tfrac{201}{64} = 0)u^4\cos(4g-4g'+H_4).$$

Zweitens mufs S durch die Formel (Fundamenta p. 150)

$$S = \int\left\{\frac{d(S)}{dt}-\frac{d(S)}{dt}(S+s)+\frac{d^2(S)}{dt\,dg}n\delta s+r\frac{d^2(S)}{dt\,dr}w\right\}dt$$

berechnet werden. Hiefür haben wir in Bezug auf die obigen Glieder aus dem vorhergehenden

$$\frac{1}{n}\frac{d(S)}{dt} = -\tfrac{3}{8}u^3\sin(2g-2g'+H_2); \quad S+s = -\tfrac{7}{16}u^3+\tfrac{3}{2}u^3\cos(2g-2g'+H_2)$$
$$\frac{1}{n}\frac{d^2(S)}{dt\,dg} = -3u^3\cos(2g-2g'+H_2); \quad n\delta s = \tfrac{13}{8}u^3\sin(2g-2g'+H_2)$$
$$\frac{1}{n}r\frac{d^2(S)}{dt\,dr} = -3u^3\sin(2g-2g'+H_2); \quad w = -\tfrac{3}{2}u^3-u^3\cos(2g-2g'+H_2).$$

Digitized by Google

also der vorstehenden Gleichung zufolge

$$\frac{1}{n}\frac{dS}{dt} = \{-\tfrac{1}{2}u^2+(-\tfrac{7}{6}+2=\tfrac{5}{6})u^2\}\sin(2g-2g'+H_2)$$
$$+(\tfrac{9}{10}-\tfrac{11}{15}+\tfrac{1}{6} = 0)u^4\sin(4g-4g'+H_4).$$

Hieraus durch die Integration, mit Uebergehung der Glieder zweiter und dritter Ordnung, die schon oben berechnet worden sind,

$$S = -\tfrac{1}{4}u^4\cos(2g-2g'+H_2)+0\,u^4\cos(4g-4g'+H_4)$$

wie oben, wodurch die Richtigkeit der Rechnung bestätigt wird.

Werfen wir nun einen Rückblick auf den mich betreffenden Theil von Herrn *Lubbock's* Buche, so ergiebt sich im Wesentlichsten Folgendes. Er bekümmert sich bei seiner Erläuterung meiner Gleichungen durch Anwendungen derselben auf die Mondtheorie um das Werk, worin diese bis jetzt einzig und allein vorgetragen ist, die Fundamenta nova investigationis etc., so gut wie gar nicht. Denn zwei Citate desselben kommen nur vor; davon bezieht sich das Eine (p. 361) auf eine Gleichung, die in meiner Mondtheorie gar nicht gilt, und am angeführten Orte mit einer wesentlichen Veränderung, von welcher er keine Notiz nimmt, vorkommt, und das andere (p. 373) betrifft nur die an sich geringfügige Feststellung der Bedeutung eines Buchstabens, nemlich, dafs ich in meiner Mondtheorie die Gröfse $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$ mit dem Buchstaben h bezeichnet habe.

Dagegen entlehnt er seine Hauptgleichungen und einen Theil von deren Entwickelungen aus einer zwar schätzbaren Relation eines anderen Verfassers (des Herrn Professors *Encke*) über den Theil meiner Arbeiten in der Planetentheorie, der sich auf die erste Potenz der Massen bezieht, der aber auf meine Mondtheorie nicht angewandt werden kann. Den bei weitem gröfseren Theil der Entwickelungen führt er nach eigener Erfindung, wenigstens nicht auf meine Art aus, wendet zum Theil andere Hülfs- und Zwischengröfsen, andere Nebengleichungen an wie ich und bringt ein Resultat daraus zu Wege, das noch dazu zum Theil unrichtig ist. Keine Spur ist in jenem Buche von den wesentlichen Punkten meines Verfahrens zu finden, keine Spur unter andern von der Integrationsmethode, die ich bei der Darlegung meiner Mondtheorie in den Fundamentis gegeben habe. Folge dieses Verfahrens ist, dafs er Seiten lange Rechnungen zu machen genöthigt gewesen ist, wo eine Rechnung von ein paar Zeilen hinreichend gewesen wäre, dafs er Mängel findet, wo keine vorhanden sind, ja dafs er, um nicht ein augenscheinlich gänzlich unrichtiges Resultat zu erlangen, genöthigt ist zu einem den Grundzügen der Mathematik gradezu widerstreitenden Verfahren seine Zuflucht zu nehmen, dafs er mit andern Worten aus seiner Differenzialgleichung ein Glied ohne Weiteres weglassen mufs, um nicht ein jedenfalls unrichtiges Integral zu erhalten. Kurz seine Erläuterung meiner Gleichungen ist grade das Gegentheil von dem, was man von solcher zu erwarten berechtigt ist.

Wenden wir uns nach dieser Beleuchtung des Textes von Herrn *Lubbocks* Buche zur Vorrede desselben. Hier finden wir nach einigen Behauptungen, auf die ich weiter unten zurückkommen werde, p. XI Folgendes:

„The most advantageous method of calculating the perturbations of the small planets is that described by M. *de Pontécoulant*, Théor. Anal. Vol. III. p. 505, which I shall here briefly recapitulate. If

$$P = 2\int dR + \frac{rdR}{dr}$$

$$dr = \frac{na^2}{\mu}\frac{\sin v}{1-e\cos v}\int P(e-\cos v)dt - \frac{na^2}{\mu}\frac{e-\cos v}{1-e\cos v}\int P\sin v\,dt.$$

The coefficients in $\frac{aR}{\mu}$ and $\frac{ar\,dR}{\mu}$ must be obtained by mechanical quadratures in the manner described by M. *de Pontécoulant*, Théor. Anal. Vol. III. p. 492.

$d\lambda$ being the perturbation of longitude in the orbit,

$$d\lambda = \frac{2r}{h}\frac{ddr}{dt} + \frac{dr}{hdt}dr + \frac{3}{h}\iint dR\,dt + \frac{2}{h}\int r\frac{dR}{dr}dt$$
$$= \frac{n^2a^3}{\mu h}\left\{\frac{2(\cos v-e)}{(1-e\cos v)^2}+\frac{e\sin^2 v}{(1-e\cos v)^3}\right\}\int P(e-\cos v)dt$$
$$+\frac{n^2a^3}{\mu h}\left\{-\frac{2\sin v(1-e^2)}{(1-e\cos v)^3}-\frac{(e-\cos v)e\sin v}{(1-e\cos v)^3}\right\}\int P\sin v\,dt$$
$$+\frac{3}{h}\iint dR\,dt+\frac{2}{h}\int r\frac{dR}{dr}dt\ ^*).$$

If this method be compared with M. *Hansen's*, it will be seen that both require the determination of the coefficients in developments of R and $r\frac{dR}{dr}$, but the formations of the products

$$P(e-\cos v),\quad P\sin v$$

is far easier than the operations required in Mr. *Hansen's* method, in consequence of the great quantity of arguments which occur in $P(\xi, \bar{\xi})$, from the necessity of distinguishing between ξ and $\bar{\xi}$."

Also die vortheilhafteste Methode, die Störungen der kleinen Planeten zu berechnen, ist von Herrn *Pontécoulant* beschrieben, und in den vorstehenden Formeln enthalten. Schlagen wir nun bei *Pontécoulant* nach, so finden wir nach Verbesserung der darin befindlichen Fehler, allerdings Formeln,

*) This equation ought to be identical with the equation C of M. *de Pontécoulant* Vol. III p. 507.

Digitized by Google

die mit den obigen identisch sind, es ist jedoch darin die wahre Anomalie angewandt, wie bei den Auctoren, die diese Formeln zuerst gegeben haben, während oben bei Herrn *Lubbock* v die excentrische Anomalie bedeutet. Herr *Lubbock* hat also für nöthig befunden, die vortheilhaftesten, also die besten Formeln zu verändern. Ich würde gerne, in seine Ideen eingehend, diese Veränderung eine Verbesserung nennen, wenn es mir nur möglich wäre zu begreifen, wie man die besten Formeln verbessern könne.

Es sollen nun nach Herrn *Lubbock* $\frac{aR}{\mu}$ und $a\frac{rdR}{\mu dr}$ durch mechanische Quadraturen auf die Art entwickelt werden, die von *Pontécoulant* a. a. O. beschrieben ist. Betrachten wir diese Art, so finden wir, dafs es dieselbe ist, die ich bereits vor 11 Jahren auf Jupiter und Saturn angewandt habe, auch die von *Pontécoulant* angeführten Vorschriften über die bei diesen beiden Planeten hiefür nöthigen Kreistheilungen, nemlich 32 und 16, sind bis auf einen Fehler, den er dabei begeht, indem er die Anomalie selbst für die Differenz der Anomalien setzt, die von mir gegebenen und angewandten; numerische Werthe, die er als Resultat einer solchen Berechnung giebt, stimmen bis auf die letzte Decimale mit denjenigen, die ich unter andern als Resultat dieser Rechnung in meiner Preisschrift über die Störungen des Jupiters und Saturns gegeben habe. Deshalb habe ich gegründete Ursache zu glauben, dafs Herr *G. de Pontécoulant* diese Angaben und Resultate aus meinen Arbeiten entnommen hat, obgleich er meiner dabei mit keiner Sylbe erwähnt, und ich könnte mehrere Beispiele anführen, wo er meine Arbeiten benutzt hat, während er sich nicht minder wie *Lubbock* bemühte sie zu verdächtigen.

Also die Art, die Gröfsen R und $r\frac{dR}{dr}$ durch mechanische Quadraturen zu entwickeln, welche Herr *Lubbock* die vortheilhafteste nennt, sieht dem Verfahren, welches ich zuerst, und bereits vor einer Reihe von Jahren beim Jupiter und Saturn angewandt habe, so ähnlich wie ein Ei dem andern, und somit hat er, indem er das Gegentheil zu bewirken sich bemühte, wenigstens diesen Theil meiner Arbeiten selbst gerechtfertigt. Es ist in der That interessant, dafs er, während er meine Arbeiten tadelt, mir unter anderm Namen meine eigenen Arbeiten zum Muster vorhält.

Wir wollen nun untersuchen, wie es um die übrigen, in dem angeführten Passus enthaltenen, Behauptungen des Herrn *Lubbock* steht. Es sollen nach ihm die Producte

$$P(e-\cos v) \quad \text{und} \quad P\sin v$$

durch Hülfe der Entwickelungen der Factoren $e-\cos v$ und $\sin v$, welche er nach *Encke* anführt, ausgeführt werden, und er sagt dazu, wie oben in der Originalsprache angeführt worden ist, dafs die Bildung dieser Producte weit leichter sey, wie die Operationen, welche meine Methode erfordert, wegen der grofsen Anzahl von Argumenten, die durch die Nothwendigkeit der Unterscheidung zwischen ξ und $\bar{\xi}$ in $F(\xi,\bar{\xi})$ erzeugt werden *).

Gewifs müssen nach der Berechnung der Coefficienten von R und $r\frac{dR}{dr}$ durch mechanische Quadraturen, und der Berechnung der Gröfse P aus diesen, die genannten Producte $P(e-\cos v)$ und $P\sin v$ berechnet werden, aber hiemit ist die Rechnung noch nicht zu Ende, denn hierauf und nach der Integration dieser beiden Producte, d. h. nach der Division der einzelnen Coefficienten derselben mit gewissen Gröfsen, müssen für die Längenstörungen nothwendig auch die Producte

$$\left\{\frac{2(\cos v-e)+e\sin^2 v}{(1-e\cos v)^2}\right\} \times \int P(e-\cos v)\,dt$$

und $$\left\{\frac{2\sin v(1-e^2)+(e-\cos v)e\sin v}{(1-e\cos v)^2}\right\} \times \int P\sin v\,dt$$

so wie für die Störungen des Radius Vectors die Producte

$$\frac{\sin v}{1-e\cos v} \times \int P(e-\cos v)\,dt$$

und $$\frac{e-\cos v}{1-e\cos v} \times \int P\sin v\,dt$$

berechnet werden. Davon schweigt Herr *Lubbock* still; in der That, wenn die Berechnung dieser Producte nicht nöthig wäre, so stände meine Methode freilich sehr im Nachtheil gegen diese angeblich *Pontécoulant*'sche, da in den Factoren $e-\cos v$ und $\sin v$ allerdings weniger Glieder enthalten sind, wie in meiner Methode in den den Gröfsen $\frac{d\Omega}{ds}$ und $r\frac{dR}{dr}$ zukommenden Factoren, welche Functionen von γ und g sind. Da somit die Vergleichung, welche Herr *Lubbock* zwischen den obigen Gleichungen und den meinigen angestellt hat, unrichtig und unvollständig ausgefallen ist, so werde ich mir, der Richtigkeit und Vollständigkeit wegen, erlauben hier auch eine Vergleichung anzustellen.

Ich nehme an, dafs man, nachdem aR und $ar\frac{dR}{dr}$ durch mechanische Quadraturen entwickelt worden sind, gefunden habe:

---

*) Ich bemerke hier, dafs ich keine hieher gehörigen Gröfsen mit ξ, $\bar{\xi}$ oder $F(\xi,\bar{\xi})$ benannt habe, bin indefs überzeugt, dafs Herr *Lubbock* mit jenen die Gröfsen meint, die ich g und γ genannt habe, und unter dieser die Coefficienten von $a\frac{d\Omega}{ds}$ und $ar\frac{d\Omega}{dr}$ in meinen Formeln versteht.

Digitized by Google

$$aR = \Sigma K_e^{i,i'} \cos(ig+i'g') + \Sigma K_s^{i,i'} \sin(ig+i'g')$$
$$ar\frac{dR}{dr} = \Sigma L_e^{i,i'} \cos(ig+i'g') + \Sigma L_s^{i,i'} \sin(ig+i'g')$$

wo g und g' die mittleren Anomalien des gestörten und störenden Planeten, i und i' ganze positive oder negative Zahlen, die Null eingeschlossen, und $K_e^{i,i'}$, $K_s^{i,i'}$, $L_e^{i,i'}$, $L_s^{i,i'}$ numerische Coefficienten sind. Es seyen ferner berechnet

$$\begin{aligned}
e-\cos v &= E_0 + 2E_1\cos g + 2E_2\cos 2g + 2E_3\cos 3g + \text{etc.}\\
\sin v &= 2F_1\sin g + 2F_2\sin 2g + 2F_3\sin 3g + \text{etc.}\\
\frac{n^2a^3}{\mu h}\left\{\frac{2(\cos v-e)+e\sin^2 v}{(1-e\cos v)^3}\right\} &= G_0 + 2G_1\cos g + 2G_2\cos 2g + 2G_3\cos 3g + \text{etc.}\\
-\frac{n^2a^3}{\mu h}\left\{\frac{2\sin v(1-e^2)+(e-\cos v)e\sin v}{(1-e\cos v)^3}\right\} &= 2H_1\sin g + 2H_2\sin 2g + 2H_3\sin 3g + \text{etc.}\\
\frac{na}{\mu}\frac{\sin v}{1-e\cos v} &= 2M_1\sin g + 2M_2\sin 2g + 2M_3\sin 3g + \text{etc.}\\
-\frac{na}{\mu}\frac{e-\cos v}{1-e\cos v} &= N_0 + 2N_1\cos g + 2N_2\cos 2g + 2N_3\cos 3g + \text{etc.}
\end{aligned}$$

wo die Coefficienten E_m, F_m, etc. Functionen der Excentricität des gestörten Planeten sind, und zwar dergestalt, daſs die mit dem Index 0 von der ersten, die mit dem Index 1 von der nullten, die mit dem Index 2 von der ersten, die mit dem Index 3 von der zweiten Ordnung u. s. w. in Beziehung auf diese Excentricität sind.

Ich werde nun, um in dieser vergleichenden Darstellung alles Ueberflüssige zu vermeiden, nur die in R und $r\frac{dR}{dr}$ mit dem Cosinus von $ig+i'g'$ multiplicirten Glieder berücksichtigen; die Abkürzungen, die dadurch entstehen, sind für beide zu vergleichenden Methoden einander proportional, denn es wird dadurch jedenfalls in jeder derselben die Hälfte der vorhandenen Glieder weggelassen. In Folge dessen lasse ich im Folgenden auch den Index e weg. Ich werde ferner, um den Entwickelungen ein bestimmtes Ziel zu setzen, annehmen, daſs in den zu entwickelnden Störungscoefficienten von $d\lambda$ und dr $i=-i'$ sey, (wodurch die gröſsten Glieder derselben von der nullten Ordnung in Bezug auf Excentricitäten und Neigungen werden) und diese Störungscoefficienten bis auf Gröſsen zweiter Ordnung incl. entwickeln. Da in den hiezu nöthigen Rechnungen der Index i' immer derselbe bleibt, so werde ich denselben gleichfalls bei den Entwickelungscoefficienten aR und $ar\frac{dR}{dr}$ nicht hinschreiben. Es ist nun, um die beabsichtigten Glieder zu erhalten, zuerst nöthig zu berechnen:

$$\frac{3}{h}\iint dR + \frac{2}{h}\int r\frac{dR}{dr}\,dt = \left\{\frac{3}{ha}\frac{i}{(in+i'n')^2}K^i + \frac{2}{ha}\frac{1}{in+i'n'}L^i\right\}\sin(ig+i'g')$$

ferner

$$\begin{aligned}
aP = &\left\{\frac{2(i-2)}{(i-2)n+i'n'}K^{i-2}+L^{i-2}\right\}\cos((i-2)g+i'g')\\
&+\left\{\frac{2(i-1)}{(i-1)n+i'n'}K^{i-1}+L^{i-1}\right\}\cos((i-1)g+i'g')\\
&+\left\{\frac{2i}{in+i'n'}K^i+L^i\right\}\cos(ig+i'g')\\
&+\left\{\frac{2(i+1)}{(i+1)n+i'n}K^{i+1}+L^{i+1}\right\}\cos((i+1)g+i'g')\\
&+\left\{\frac{2(i+2)}{(i+2)n+i'n'}K^{i+2}+L^{i+2}\right\}\cos((i+2)g+i'g')
\end{aligned}$$

wo n und n' die mittleren Bewegungen des gestörten und des störenden Planeten bedeuten. Da nach Ausführung dieser Rechnung ein jeder der 5 angegebenen Coefficienten von P eine numerische Gröſse ist, mit welcher ohne Rücksicht auf die Zahl der Glieder, die man, um sie zu erhalten, hat berechnen müssen, weiter fortgerechnet wird, so will ich dieselben der Reihe nach wie sie da stehen mit $A^{(-2)}$, $A^{(-1)}$, $A^{(0)}$, $A^{(1)}$ und $A^{(2)}$ bezeichnen. Hiemit ist ferner zu berechnen:

$$\begin{aligned}
a\int P(e-\cos v)\,dt = &\frac{E_1A^{(-1)}+E_2A^{(0)}}{(i-2)n+i'n'}\sin((i-2)g+i'g')\\
&+\frac{E_0A^{(-1)}+E_1A^{(-2)}+E_1A^{(0)}+E_2A^{(1)}}{(i-1)n+i'n'}\sin((i-1)g+i'g')\\
&+\frac{E_0A^{(0)}+E_1A^{(-1)}+E_1A^{(1)}}{in+i'n'}\sin(ig+i'g')\\
&+\frac{E_0A^{(1)}+E_1A^{(0)}+E_2A^{(-1)}+E_1A^{(2)}}{(i+1)n+i'n'}\sin((i+1)g+i'g')\\
&+\frac{E_1A^{(1)}+E_2A^{(0)}}{(i+2)n+i'n'}\sin((i+2)g+i'g')
\end{aligned}$$

Digitized by Google

Diese 5 Coefficienten werde ich aus demselben Grunde wie oben der Reihe nach mit $B^{(-2)}$, $B^{(-1)}$, $B^{(0)}$, $B^{(1)}$ und $B^{(2)}$ bezeichnen. Nun ist zu berechnen

$$\begin{aligned}\alpha\int P\sin v\,dt &= \frac{F_1A^{(-1)}+F_2A^{(0)}}{(i-2)n+i'n'}\cos\big((i-2)g+i'g'\big)\\ &+\frac{-F_1A^{(-2)}+F_1A^{(0)}+F_2A^{(1)}}{(i-1)n+i'n'}\cos\big((i-1)g+i'g'\big)\\ &+\frac{-F_1A^{(-1)}+F_1A^{(1)}}{in+i'n'}\cos(ig+i'g')\\ &+\frac{-F_1A^{(0)}-F_2A^{(-1)}+F_1A^{(2)}}{(i+1)n+i'n'}\cos\big((i+1)g+i'g'\big)\\ &+\frac{-F_1A^{(1)}-F_2A^{(0)}}{(i+2)n+i'n'}\cos\big((i+2)g+i'g'\big)\end{aligned}$$

Diese Coefficienten bezeichne ich der Reihe nach mit $C^{(-2)}$, $C^{(-1)}$, $C^{(0)}$, $C^{(1)}$ und $C^{(2)}$. Nachdem diese Rechnungen ausgeführt worden sind, ergiebt sich

$$\delta\lambda = \left\{\begin{array}{l}\frac{3}{ha}\frac{i}{(in+i'n')^2}K^i + \frac{2}{ha}\frac{1}{in+i'n'}L^i\\ +G_0B^{(0)}+G_1B^{(-1)}+G_2B^{(-2)}\\ \quad +G_1B^{(1)}+G_2B^{(2)}\\ \quad +H_1C^{(-1)}+H_2C^{(-2)}\\ \quad -H_1C^{(1)}-H_2C^{(2)}\end{array}\right\}\sin(ig+i'g')$$

und

$$\delta r = \left\{\begin{array}{l}-M_1B^{(-1)}-M_2B^{(-2)}\\ \quad +M_1B^{(1)}+M_2B^{(2)}\\ +N_0C^{(0)}+N_1C^{(-1)}+N_2C^{(-2)}\\ \quad +N_1C^{(1)}+N_2C^{(2)}\end{array}\right\}\cos(ig+i'g')$$

Ich werde nun nach meiner Methode, so wie sie in meinen Fundamentis beschrieben ist, und mit Zuziehung desjenigen aus meinen „Untersuchungen über die gegenseitigen Störungen des Jupiters und Saturns," welches hieher gehört, denselben Störungscoefficienten bis auf denselben analytischen Grad der Genauigkeit entwickeln. Die anzuwendenden Gleichungen sind (Fund. pp. 157, 184 u. 185 und Untersuchungen etc. p. 6.)

$$\begin{aligned}ns &= g+n\int\overline{W}\,dt;\quad w = C-\tfrac{1}{2}s-\tfrac{1}{2}n\int\Big(\frac{d\overline{W}}{d\gamma}\Big)dt\\ W &= -b+A\xi+B\eta+\int(T)\,dt\ ^*)\\ (T) &= n\Big\{6\int\frac{\rho e\sin(\lambda-\pi)}{a(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}dg-6\int\frac{re\sin(v-\pi)}{a(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}dg-4\int\frac{\rho r\sin(v-\lambda)}{a^2(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}dg\Big\}a\Big(\frac{d\Omega}{ds}\Big)\\ &+n\Big\{-4\frac{\rho e\sin(\lambda-\pi)}{a(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}+3\frac{re\sin(v-\pi)}{a(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}+2\frac{\rho r\sin(v-\lambda)}{a^2(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}\Big\}ar\Big(\frac{d\Omega}{dr}\Big)\end{aligned}$$

Ich lasse auch hier der obigen Bemerkung zufolge in $a\Omega$ und $ar\frac{d\Omega}{dr}$ die mit $\sin(ig+i'g')$ multiplicirten Glieder, so wie den Index i' weg, und setze demzufolge

$$\begin{aligned}a\frac{d\Omega}{ds} &= -\Sigma iK^i\sin(ig+i'g') = -\Sigma M^i\sin(ig+i'g')\\ ar\frac{d\Omega}{dr} &= \Sigma L^i\cos(ig+i'g').\end{aligned}$$

Ferner haben wir nach der Entwickelung

$$\begin{aligned}6\int\frac{\rho e\sin(\lambda-\pi)}{a(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}dg-6\int\frac{re\sin(v-\pi)}{a(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}dg-4\int\frac{\rho r\sin(v-\lambda)}{a^2(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}dg &=\\ -3+2A\cos\gamma+2B\cos(\gamma-g)+2C\cos(\gamma-2g)+2D\cos(\gamma-3g)+\text{etc.}&\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}-4\frac{\rho e\sin(\lambda-\pi)}{a(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}+3\frac{re\sin(v-\pi)}{a(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}+2\frac{\rho r\sin(v-\lambda)}{a^2(1-e^2)^{\frac{1}{2}}} &=\\ -A\sin\gamma-B\sin(\gamma-g)-2C\sin(\gamma-2g)-3D\sin(\gamma-3g)-\text{etc.}&\end{aligned}$$

worzu noch die Gröfsen $\eta^{(1)}$ und $\eta^{(1)}.\eta^{(2)}$ kommen. (Fundamenta p. 186 und „Untersuchungen" p. 27.) Hier sind wie oben bei jener Methode die Factoren von $\frac{d\Omega}{ds}$ und $r\frac{d\Omega}{dr}$ bis auf Gröfsen zweiter Ordnung incl. in Bezug auf die Excentricität vollständig auszuschreiben, und zwar ist B von der nullten, A, A, C und $\eta^{(1)}$ von der ersten, und D und $\eta^{(1)}.\eta^{(2)}$ von der zweiten Ordnung. Die Anzahl dieser Glieder ist mit Einschluss der beiden Gröfsen $\eta^{(1)}$ und $\eta^{(1)}.\eta^{(2)}$, deren Anwendung überdiefs einfacher ist, wie die der übrigen, 11, während bei jener Methode die Anzahl aller in den Factoren erforderlichen Glieder bis zu demselben Grade analytischer Genauigkeit 21 beträgt. Gehen wir nur bis auf Gröfsen erster Ordnung in den Factoren, dann kommen in meiner Methode 8, und in jener 15 vor. Entwickeln wir meine Factoren bis auf Gröfsen vierter Ordnung incl., dann kommen zu den obigen Gliedern die folgenden hinzu:

*) Die Glieder $-b+A\xi+B\eta$, $C-\frac{1}{2}\varepsilon$ und g werden hier nicht gebraucht.

Digitized by Google

$$E\cos(\gamma-4g) + F\cos(\gamma-5g) + G\cos(\gamma+2g) + H\cos(\gamma+3g)$$
$$\text{und resp. } -2E\sin(\gamma-4g) - \tfrac{5}{2}F\sin(\gamma-5g) + G\sin(\gamma+2g) + \tfrac{3}{2}H\sin(\gamma+3g)$$

und überdiefs noch die Gröfsen $\eta^{(3)}$, $\eta^{(4)}$, $\delta^{(1)}$ und $\delta^{(2)}$. Es sind also in diesem Falle, wenn man die zuletzt genannten Gröfsen mitzählt, 23 Glieder vorhanden, während bei jener Methode jeder der 6 Factoren zwei neue Glieder erhält, wodurch also im Ganzen 33 Glieder herauskommen, und so ferner für jeden Grad der Annäherung. Hiebei ist noch zu bemerken, dafs die Glieder des einen meiner Factoren bis auf eins derselben, sich durch die leichteste Rechnung aus den Gliedern des andern Factors berechnen lassen, und in mehreren die numerischen Coefficienten so klein sind, dafs man die Glieder selbst einer höheren Ordnung zurechnen kann. So ist z. B. das erste Glied in

$$G = \tfrac{1}{24}e^2, \quad H = \tfrac{1}{32}e^4, \quad \delta^{(1)} = -\tfrac{1}{48}e^2, \quad \delta^{(2)} = -\tfrac{1}{64}e^2.$$

Ueberhaupt ist bei dieser Vergleichung noch zu erwägen, dafs die unendlichen Reihen, welche die entwickelten Factoren, sowohl an sich wie unter einander bilden, in meiner Methode weit stärker convergiren wie in jener, und dafs die Anwendung der η und δ genannten Gröfsen, welche ich in jenen Zählungen einbegriffen habe, weit einfacher ist, wie die der übrigen.

Es ist nun aus den Entwickelungscoefficienten von $\frac{d\Omega}{ds}$ und $r\frac{d\Omega}{dr}$ und den beiden Factoren derselben W zu berechnen, und es ergiebt sich bis zu demselben Grade analytischer Genauigkeit wie oben

$$\begin{aligned}
W = &-\frac{3}{i+i'u} M^i \cos(ig+i'g') \\
&+\frac{AM^{i+1} + AL^{i+1} + BM^i - \frac{1}{2}BL^i + CM^{i-1} - CL^{i-1}}{i+1+i'u} \cos(-\gamma+(i+1)g+i'g') \\
&+\frac{AM^{i-1} + AL^{i-1} + BM^i + \frac{1}{2}BL^i + CM^{i+1} + CL^{i+1}}{i-1+i'u} \cos(\gamma+(i-1)g+i'g') \\
&+\frac{BM^{i+1} - \frac{1}{2}BL^{i+1} + CM^i - CL^i}{i+2+i'u} \cos(-\gamma+(i+2)g+i'g') \\
&+\frac{BM^{i+1} + \frac{1}{2}BL^{i+1} + CM^i + CL^i}{i-2+i'u} \cos(\gamma+(i-2)g+i'g')
\end{aligned}$$

wo

$$u = \frac{n'}{n}$$

ist. Aus dem oben bei der Darlegung jener Methode angeführten Grunde bezeichne ich diese 5 Coefficienten der Reihe nach mit $Q^{(0)}$, $Q^{(1)}$, $Q^{(-1)}$, $Q^{(2)}$ und $Q^{(-2)}$, und somit bekommen wir sogleich

$$nds = \frac{Q^{(0)} + Q^{(1)} + Q^{(-1)} + \eta^{(1)}Q^{(2)} + \eta^{(2)}Q^{(-2)}}{i+i'u} \sin(ig+i'g')$$

$$w = \tfrac{1}{2}\frac{Q^{(1)} - Q^{(-1)} + 2\eta^{(1)}Q^{(2)} - 2\eta^{(1)}Q^{(-2)}}{i+i'u} \cos(ig+i'g').$$

Die oberflächlichste Betrachtung dieser vergleichenden Darstellung reicht hin, um zu erkennen, auf welcher Seite der Vortheil liegt, oder mit andern Worten, welche Methode die vortheilhaftere ist, und das Ergebnifs der Vergleichung tritt mehr hervor, je genauer man die Entwickelungen betrachtet. Während bei jener Methode 6 Multiplicationen und Summationen zu machen sind, wodurch eine Vielheit der Glieder entsteht, die in meiner Methode keineswegs statt findet, und man vorher und inzwischen Divisionen mit den Gröfsen $i+p+i'u$ ausführen mufs, ist bei meiner Methode mit zwei Multiplicationen und Summationen, und der dazu gehörigen Division mit den Gröfsen $i+p+i'u$ fast die ganze Arbeit abgemacht, denn die hierauf folgenden Rechnungen sind so einfach und kosten so wenig Mühe, dafs sie kaum in Betracht kommen. Man erhält durch die zwei Multiplicationen und die darauf folgenden Divisionen mit $i+p+i'u$ in W für jedes Argument der Längenstörungen drei Glieder, die resp. die Argumente $\cos(ig+i'g')$, $\cos(-\gamma+(i+1)g+i'g')$ und $\cos(\gamma+(i-1)g+i'g')$ haben. Durch eine Rechnung, die so einfach ist, dafs man sie mit sehr wenigen Ausnahmen im Kopfe, und ohne auch nur Eine Zwischenzahl aufs Papier hinzuschreiben, ausführen kann, nemlich durch die Multiplication der bereits berechneten Glieder mit $\eta^{(1)}$, $\eta^{(2)}$, etc. werden die noch übrigen Glieder von W ergänzt; hierauf ist, um die Längenstörungen zu erhalten, nichts weiter zu thun, als die Glieder, die sich unter Einem Argumente vereinigen, und die man daher sogleich im Ausdruck für W unmittelbar unter einander stellen mufs, zu addiren und mit $i+i'u$ zu dividiren. Um die Störungen des Logarithmus des Radius Vectors oder w zu bekommen, werden dieselben Glieder von W, nachdem sie mit den, mit entgegengesetztem Zeichen genommenen Coefficienten von γ, also mit den ganzen Zahlen 0, 1, 2, etc. -1, -2, etc. multiplicirt worden sind, wieder addirt und mit $2(i+i'u)$ dividirt. Würde aber nicht der Vortheil, den diese einfachere Rechnungsweise gewährt, durch eine etwa statt findende Vermeh-

Digitized by Google

rung der Zahl der Glieder aufgehoben? fragt vielleicht dieser oder jener in Bezug auf den Schluſs der oben aus Herrn *Lubbocks* Buche ausgehobenen Stelle. Ich habe schon oben gezeigt, daſs die Zahl der Glieder in den Factoren meiner Methode kleiner ist, wie in denen jener Methode, zählen wir nun noch die Anzahl der Glieder, die berechnet werden muſsten, um die obigen Störungscoefficienten zu erhalten.

In jener Methode waren in den 5 Gliedern von $P10$, im Integral $\int P(e-\cos v)\,dt$ 15, im Integral $\int P \sin v\,dt$ 12, auſserdem in $d\lambda$ 11, und in dr 9 Glieder, also im Ganzen

57 Glieder

zu berechnen nöthig. Bei Anwendung meiner Methode wurde die Berechnung von 21 Gliedern in W nöthig. Will man nun noch die beiden Multiplicationen mit $\gamma^{(1)}$ jede für ein Glied rechnen, so kommen dieserwegen 2, und rechnet man die beiden Additionen und Divisionen für $n\delta t$ und ω auch jede für ein Glied, so kommen noch 2 hinzu, also haben wir im Ganzen nur

25 Glieder.

Also nicht bloſs die Berechnung, sondern auch die Zahl der Glieder ist kürzer und geringer bei meiner Methode, wie bei jener, wobei überdies noch der Umstand in Betracht zu ziehen ist, daſs wegen der gröſseren Convergenz der Reihen die Zahl der Glieder oder Argumente in den Störungen der mittleren Länge und dem Logarithmus des Radius Vectors bis zu einem gewissen Grade **absoluter** Genauigkeit herauf kleiner ist, wie in den Störungen der wahren Länge und des Radius Vectors. Diese und noch mehrere Vortheile habe ich durch Einführung der Gröſse τ und die Wahl meiner Coordinaten erlangt.

Die Zahl der Argumente, deren Coefficienten in W durch Multiplication und Summation direct berechnet werden müssen, ist dreimal so groſs wie die der daraus hervorgehenden Coefficienten oder Argumente der Längen und Radiusstörungen, aber dieses ist, wie Herr *Lubbock* meint, indem er p. X sagt: „In this (in meiner) method, in consequence of the necessity of discriminating between ξ und $\bar{\xi}$, (g und γ oder t und τ in meiner Bezeichnung) the number of arguments which must be separately considered is prodigiously increased," kein Beweis für die Weitläuftigkeit meiner Methode. Auf die Zahl der **Argumente**, die im Laufe der Rechnung vorkommen, kommt es gar nicht an, denn diese brauchen **nicht** berechnet zu werden, sondern auf die Zahl und Beschaffenheit der Glieder, aus welchen die Coefficienten der Argumente bestehen. Nun ist aber, wie oben gezeigt worden ist, sowohl die Zahl der Glieder, wie die Mühe der Berechnung derselben in meiner Methode **nichts weniger wie ungeheuer vermehrt**, sondern im Gegentheil beides **sehr vermindert**. Die obige *Lubbock*'sche Behauptung ist daher eben so wenig wie seine übrigen Behauptungen gegründeter Tadel meiner Arbeiten. Er hat, indem er sie aussprach, vergessen zu erwägen, ob nicht etwa mein Verfahren ein Argument im Laufe der Rechnung in m Argumente zu zerlegen bewirke, daſs die Berechnung eines jeden der so entstehenden m Coefficienten auch $\frac{1}{m}$ oder noch weniger Arbeit verursache, wie die Berechnung eines Coefficienten ohne diese Zerlegung. Daſs letzteres in der That der Fall ist, habe ich eben zur Genüge gezeigt.

Um nichts wesentliches unerwähnt zu lassen, füge ich hinzu, daſs ich in meiner Preisschrift die Störungen der ersten Ordnung des Jupiters und Saturns durch ein, vom vorstehenden ein wenig abweichendes Verfahren berechnet habe. Nemlich statt W zu berechnen habe ich $\int T d\tau$ berechnet. Hiefür ist bis auf Gröſsen zweiter Ordnung inclusive, der Factor von $a\frac{d\Omega}{da} =$

$$-3n(\tau-t)+2A\sin\gamma+2B\sin(\gamma-g)+2C\sin(\gamma-2g)+2D\sin(\gamma-3g)$$
$$+2R_1\sin g+2R_2\sin 2g$$

und der Factor von $ar\frac{d\Omega}{dr} =$

$$2A\cos\gamma+B\cos(\gamma-g)+2C\cos(\gamma-2g)+3D\cos(\gamma-3g)$$
$$+R_0-R_1\cos g-2R_2\cos 2g$$

also die Zahl der Glieder der Factoren immer noch kleiner, wie in jener Methode. Wir bekommen hiemit bis zu demselben Grade analytischer Genauigkeit wie oben $n\zeta' =$

$$\begin{aligned}
n\int dt\int T dt = {} & -n(\tau-t)\frac{3}{i+i'u}M^i\cos(ig+i'g') \\
& +\left\{-\frac{3}{(i+i'u)^2}M^i+\frac{R_0L^i+R_1M^{i-1}-\frac{1}{2}R_1L^{i-1}-R_1M^{i+1}-\frac{1}{2}R_1L^{i+1}}{i+i'u}\right\}\sin(ig+i'g') \\
& -\frac{AM^{i+1}-AL^{i+1}+BM^i-\frac{1}{2}BL^i+CM^{i-1}-CL^{i-1}}{i+1+i'u}\sin(-\gamma+(i+1)g+i'g') \\
& +\frac{AM^{i-1}+AL^{i-1}+BM^i+\frac{1}{2}BL^i+CM^{i+1}+CL^{i+1}}{i-1+i'u}\sin(\gamma+(i-1)g+i'g') \\
& -\frac{BM^{i+1}-\frac{1}{2}BL^{i+1}+CM^i-CL^i}{i+2+i'u}\sin(-\gamma+(i+2)g+i'g') \\
& +\frac{BM^{i-1}+\frac{1}{2}BL^{i-1}+CM^i+CL^i}{i-2+i'u}\sin(\gamma+(i-2)g+i'g').
\end{aligned}$$

Digitized by Google

Bezeichnen wir hier den Coefficienten von $\sin(ig+i'g')$ mit $Q_i^{(0)}$, und geben den Buchstaben $Q^{(1)}$, $Q^{(-1)}$. etc. dieselbe Bedeutung wie oben, so wird

$$nds = \left\{ Q_i^{(0)} - Q_i + Q_{-i} - \gamma^{(1)} Q^{(i)} + \gamma^{(1)} Q^{(-i)} \right\} \sin(ig+i'g')$$

Die Gröfse w habe ich beim Jupiter und Saturn, dort $l(r)$ genannt, eben so berechnet wie oben, nemlich durch die Formel

$$l(r) = -\tfrac{1}{2} \int \left(\frac{d^2\zeta}{d\tau^2} \right) dt,$$

welche mit

$$w = -\tfrac{1}{2} n \int \left(\frac{d\overline{W}}{d\gamma} \right) dt$$

durchaus identisch ist. Man sieht, dafs der Ausdruck für $n \int dt \int T dr$ etwas minder einfach ist wie der für W, aber er ist stets noch bedeutend einfacher wie die Ausdrücke, auf welche jene, von Herrn *Lubbock* die vortheilhaftesten genannten Formeln führen. Der Zuwachs, den der vorstehende Ausdruck dem Ausdrucke von W gegenüber enthält, besteht aus 5 Gliedern.

Ich könnte hiemit sehr wohl die Vergleichung der beiden Methoden schliefsen, da das Angeführte mehr wie hinreichend ist, über den relativen Werth ein sicheres Urtheil zu fällen, aber wegen der Maafslosigkeit der *Lubbock*'schen Angriffe auf meine Arbeiten darf ich noch zwei wichtige Vorzüge meiner Methode vor jener nicht unerwähnt lassen. Der eine besteht darin, dafs ich Bedingungsgleichungen gegeben habe, wodurch die Richtigkeit der Rechnungen nach derselben ohne Beihülfe von fremder Hand geführt und geprüft wird, wie man oben bei den Darlegungen aus der Mondtheorie gesehen hat; um den andern zu zeigen, werde ich die Entwickelungen bis zu andern Grenzen wie oben durchführen. Ich setze jetzt $i' = -i+2$, woraus bekanntlich folgt, dafs der Coefficient von $\frac{\sin}{\cos}(ig+i'g')$ in Ω, $r\frac{dR}{dr}$, so wie in den Störungen der Länge und des Radius Vectors aus Gröfsen der 2ten, 4ten, 6ten, u. s. w. Ordnung besteht, also von der zweiten Ordnung ist. Die Entwickelungen werde ich nun so weit fortführen, dafs in dem Störungscoefficienten von $\sin(ig+i'g')$ in der Länge und von $\cos(ig+i'g')$ im Radius Vector die Glieder zweiter Ordnung vollständig berücksichtigt sind. Ich fange mit jener Methode an, brauche aber, um des Hinschreibens der weitläuftigen Ausdrücke überhoben zu sein, blofs die oben eingeführten, abkürzenden Bezeichnungen $A^{(m)}$, $B^{(m)}$, etc., hänge jedoch diesen Buchstaben auch unten einen Index an, welcher die analytische Ordnung der sie angehören bezeichnet. Somit ist nöthig zu berechnen.

$$\frac{3}{ha} \frac{i}{(in+i'n')^2} K^i + \frac{2}{ha} \frac{1}{in+i'n'} L^i = D_2 \sin(ig+i'g') \ldots (2)$$

$$aP = A_1^{(-3)} \cos((i-3)g+i'g') \ldots\ldots (2)$$
$$+ A_0^{(-2)} \cos((i-2)g+i'g') \ldots\ldots (2)$$
$$+ A_1^{(-1)} \cos((i-1)g+i'g') \ldots\ldots (2)$$
$$+ A_2^{(0)} \cos(ig+i'g') \ldots\ldots (2)$$

$$a \int P(e-\cos v)\, dt = B_0^{(-3)} \sin((i-3)g+i'g') \ldots\ldots (1)$$
$$+ B_1^{(-2)} \sin((i-2)g+i'g') \ldots\ldots (3)$$
$$+ B_0^{(-1)} \sin((i-1)g+i'g') \ldots\ldots (4)$$
$$+ B_1^{(0)} \sin(ig+i'g') \ldots\ldots (2)$$
$$+ B_2^{(1)} \sin((i+1)g+i'g') \ldots\ldots (3)$$

$$a \int P \sin v\, dt = C_0^{(-3)} \cos((i-3)g+i'g') \ldots\ldots (1)$$
$$+ C_1^{(-2)} \cos((i-2)g+i'g') \ldots\ldots (2)$$
$$+ C_0^{(-1)} \cos((i-1)g+i'g') \ldots\ldots (3)$$
$$+ C_1^{(0)} \cos(ig+i'g') \ldots\ldots (2)$$
$$+ C_2^{(1)} \cos((i+1)g+i'g') \ldots\ldots (3)$$

wo die in Klammern rechts von jedem Gliede angesetzte Zahl die Anzahl von Gliedern bedeutet, aus welchem der Coefficient desselben besteht. Es sind also vorläufig 34 Glieder zu berechnen. Hierauf erhält man

$$\delta\lambda = \left\{ \begin{array}{r} D_2 + G_0 B_1^{(0)} + G_1 B_0^{(-1)} + G_2 B_1^{(-2)} + G_3 B_0^{(-3)} + G_1 B_2^{(1)} \\ + H_1 C_0^{(-1)} + H_2 C_1^{(-2)} + H_3 C_0^{(-3)} - H_1 C_2^{(1)} \end{array} \right\} \sin(ig+i'g')$$

$$\delta r = \left\{ \begin{array}{r} - M_1 B_0^{(-1)} - M_2 B_1^{(-2)} + M_3 B_0^{(-3)} + M_1 B_2^{(1)} \\ + N_0 C_1^{(0)} + N_1 C_0^{(-1)} + N_2 C_1^{(-2)} + N_3 C_0^{(-3)} + N_1 C_2^{(1)} \end{array} \right\} \cos(ig+i'g')$$

Es sind also aufser den eben angeführten 34, noch 18, das sind im Ganzen 52 Glieder zu berechnen. Aber ein noch wesentlicherer Uebelstand dieser Rechnung ist, dafs sowohl in $\delta\lambda$ wie in δr jeder Coefficient Glieder enthält, die einander gröfstentheils aufheben. Im vorstehenden Ausdrucke für $\delta\lambda$ bestehen die Glieder $G_1 B_0^{(-1)}$ und $H_1 C_0^{(-1)}$, und in δr die Glieder $-M_1 B_0^{(-1)}$ und $N_1 C_0^{(-1)}$ aus Gröfsen der 0ten, 2ten, 4ten u. s. w. Ordnung, und von diesen heben sich bei der Addition die Glieder der nullten Ordnung auf, so dafs in der Summe nur die Glieder der 2ten, 4ten u. s. w. Ordnung bleiben. Die Summe dieser Glieder ist eine Gröfse zweiter Ordnung, während die Glieder selbst Gröfsen der nullten Ordnung sind. Dieser Umstand findet bei den Störungen höherer Ordnung in noch höherem Maafse statt, und es müssen daher namentlich die kleinen Störungscoefficienten (und diese sind bei Weitem die zahlreichsten) vermittelst Differenzen grofser Zahlen berechnet

Digitized by Google

werden; ein sehr nachtheilig auf die Rechnung und ihr Resultat einwirkender Uebelstand. Dieser kommt in meiner Methode nicht vor. Wir haben nun dasselbe Glied in nds und ω bis zu Größen zweiter Ordnung incl. zu berechnen.

$$W = \frac{3}{i+i'u} M_2^i \cos(ig+i'g')$$
$$+\frac{BM_2^i - \frac{1}{2}BL_2^i + CM_1^{i-1} - CL_1^{i-1} + DM_0^{i-2} - \frac{1}{2}DL_0^{i-2}}{i+1+i'u} \cos(-\gamma+(i+1)g+i'g')$$
$$+\frac{AM_1^{i-1} + AL_1^{i-1} + BM_2^i + \frac{1}{2}BL_2^i}{i-1+i'u} \cos(\gamma+(i-1)g+i'g')$$
$$+\frac{AM_0^{i-2} + AL_0^{i-2} + BM_1^{i-1} + \frac{1}{2}BL_1^{i-1}}{i-2+i'u} \cos(\gamma+(i-2)g+i'g')$$
$$+\frac{BM_0^{i-2} + \frac{1}{2}BL_0^{i-2}}{i-3+i'u} \cos(\gamma+(i-3)g+i'g').$$

wo der den Entwickelungscoefficienten M^i und L^i unten angehängte Index die analytische Ordnung derselben bedeutet. Also hier sind im Ganzen 17 Glieder zu berechnen, und man bekommt hiemit, unter Anwendung derselben Bezeichnung wie oben

$$nds = \frac{Q_2^{(0)} + Q_2^{(1)} + Q_2^{(-1)} + \eta^{(1)} Q_1^{(-2)} + \eta^{(1)}\eta^{(2)} Q_0^{(-3)}}{i+i'u} \sin(ig+i'g')$$
$$\omega = \frac{1}{2} \frac{Q_2^{(1)} - Q_2^{(-1)} - 2\eta^{(1)} Q_1^{(-2)} - 3\eta^{(1)}\eta^{(2)} Q_0^{(-3)}}{i+i'u} \cos(ig+i'g').$$

Rechnet man die Multiplicationen mit $\eta^{(1)}$ und $\eta^{(1)}.\eta^{(2)}$ für neue Glieder, und will man auch noch die beiden Divisionen mit $i+i'u$ jede für ein neues Glied zählen, dann sind zu den obigen 17 noch 4 hinzugekommen, und es sind also nach dieser keineswegs zu eigenen Gunsten eingerichteten Zählung im Ganzen nur 21 Glieder zu berechnen*), während in jener Methode 52 erforderlich waren, womit sich in dieser Beziehung sehr nahe das nemliche Verhältniß herausstellt, wie oben bei der Berechnung jenes Coefficienten. Das aber, worauf ich hier besonders aufmerksam mache, ist, daß hier keine Glieder niedrigerer Ordnung wie die zweite, also keine Glieder vorkommen, die sich gegenseitig nahe aufheben müssen, denn $\eta^{(1)}$ ist von der ersten und $\eta^{(1)}.\eta^{(2)}$ von der zweiten Ordnung. Meine Coefficienten bestehen also nicht wie jene aus kleinen Differenzen großer Zahlen. Ich lasse nicht unerwähnt, daß sich dieser Uebelstand jener Methode so wie die Vielheit der Glieder derselben heben läßt, aber nur durch möglichste Annäherung der Form des Resultats derselben an die der meinigen, nur durch offene oder verdeckte Einführung der Größe τ.

Gehen wir nun bei der Vergleichung der beiden in Rede stehenden Methoden zu den Störungen über, die von dem Quadrate und den höheren Potenzen der störenden Kräfte abhängen, so muß ich freilich gestehen, daß meine Methode weit mehr, ja in unendlich großem Verhältnisse mehr Arbeit verursacht, wie die von Hrn. *Lubbock* als die vortheilhafteste erklärte. Denn bei dieser ist die Arbeit, welche die Berechnung dieser Störungen erfordert, ohne Weiteres $= 0$. Die Gleichungen gelten nemlich nur für die erste Potenz der störenden Kraft und es können folglich die von den höheren Potenzen abhängenden Störungen gar nicht daraus berechnet werden. Wenn Herr *Lubbock* diesen Umstand im Sinne gehabt hat, wie er diese Methode als die vortheilhafteste (the most advantageous method) für die Berechnung der Störungen der kleinen Planeten bezeichnete, dann kann ich freilich nichts einwenden. Das Unbequeme wegzulassen ist auch eine Art die Arbeiten abzukürzen, aber nicht die meinige.

Zum Schluß will ich noch ein paar Stellen aus Herrn *Lubbock's* Vorrede ausheben. pp. X. u. XI. liest man:

„It is impossible to estimate the policy of adopting M. *Hansen's* methods sufficiently without considering at the same time the actual state of the lunar theory. M. *Plana*, after much labour, exhibited results obtained with no less skill, than honesty of purpose, and containing few numerical mistakes. His results have been examinated by me, and more extensively by M. *de Pontécoulant*, and as we pursued an independent process, it is probable that few if any errors remain undetected in M. *Plana's* expressions for the longitude and latitude of the Moon." Ich begnüge mich diese Stelle bloß anzuführen, und halte es unter meiner Würde, über die beleidigende Beziehung, wenn eine solche, wie es scheint, in einem dieser Sätze liegt, ein Wort zu verlieren. Eben so wenig werde ich hier meine Ansicht über den Werth oder

*) Wenn man hier $n\int ds\int Tdr$ statt W berechnen wollte, so würden, wie oben, 5 Glieder hinzukommen.

Digitized by Google

Unwerth der von Herrn *Lubbock* beabsichtigten Verification der *Plana*'schen Resultate aussprechen, kann aber mein Erstaunen nicht verbergen, dafs er am Schlusse seiner Vorrede Arbeiten, von denen er keinen Begriff hat, incoherent computations founded upon fantastical expressions zu nennen wagt, und dafs er der eben vorher angeführten Stelle hinzufügt: „If M. *Hansen* contemplates the exhibition of the value of s to the same degree of approximation, and not developed according to powers of m, such an expression will be incapable of verification and useless."

Wie Herr *Lubbock* in Zweifel seyn kann, ob ich die Mondstörungen nach Potenzen von m entwickele oder nicht, ist wirklich schwer zu begreifen, denn p. IX der Vorrede der Fundamentis steht ausdrücklich, dafs ich sie nicht so entwickele. Aber wie soll ich mich auf die Anklage, welche dieser Satz ausspricht, vertheidigen? Eine vollständige Rechtfertigung ist in diesem Augenblick so unmöglich, wie der Angriff unerhört. Herr *Lubbock* verurtheilt eine Arbeit, die meinen Arbeitstisch noch nicht verlassen hat, und deren genaue Beschaffenheit er daher gar nicht kennt. Ich kann offenbar nur durch Vorlegung der Arbeit einen vollständigen Gegenbeweis liefern; diese Vorlegung ist aber, weil die Arbeit noch nicht erschienen ist, jetzt nicht möglich. Unter diesen Umständen halte ich mich nicht verbunden etwas auf diesen Angriff zu erwiedern, will indefs gerne, so weit es möglich ist, eine bedingte Widerlegung geben, die nur in folgenden zwei Sätzen bestehen kann, deren Richtigkeit, wenn meine Arbeit erscheint, erhellen wird: 1) Ich berechne durch meine Methode die vollständigen Mondstörungen so genau, dafs der Fehler eines jeden Coefficienten nur einen kleinen Theil einer Secunde beträgt; meine Methode und deren Resultate sind folglich nicht unbrauchbar. 2) Durch Anwendung von Bedingungsgleichungen und anderer Hülfsmittel zeige ich, dafs die von mir berechneten Coefficienten richtig sind, und lasse es übrigens jedem unbenommen, so viel oder wenig er kann und will davon nachzurechnen, eine Arbeit, die ich ihm durch Angabe von Zwischengröfsen erleichtere. Meine Resultate lassen sich also verificiren. Ob die hier ausgesprochenen Behauptungen richtig sind oder nicht, wird sich in einer nicht sehr entfernten Zeit zeigen.

Ich fahre mit der vorher abgebrochenen Stelle fort: „If the value of s be developed according to powers of m, no opinion will be possible of its accuracy until it has been verified independently by other mathematicians, for only the terms which are independent of the excentricities will be found in M. *Plana*'s expression for the longitude." In Bezug hierauf haben wir doch eine Vorlage, aus welcher wir wenigstens etwas schliefsen können. Ich habe ja oben einige Glieder, wenn auch nicht nach den Potenzen von m, doch nach den Potenzen von u entwickelt, diese habe ich durch eine Bedingungsgleichung geprüft und mit dieser in Uebereinstimmung gefunden, ich sollte glauben, dafs hiernach, auch ohne die Dazwischenkunft eines Hrn. *Lubbock*, eine Meinung über ihre Richtigkeit möglich sey. Zum Ueberfluſs will ich indefs diese Glieder hier mit *Plana*'s zusammenstellen und vergleichen. Mein oben berechnetes Resultat ist:

$$\begin{aligned} ns = {} & g + 3u\,e'\sin(-g') - \tfrac{11}{8}u^2e'\sin(2g-g'+H_2) + (\tfrac{1}{4}u + \tfrac{3}{16}u^3)\,e\sin(g-2g'+H_2) \\ & + (\tfrac{1}{8}u^2 + \tfrac{9}{128}u^3 + \tfrac{153}{1024}u^4)\sin(2g-2g'+H_2) + \tfrac{3}{8}u^2e\sin(3g-2g'+H_2) + \tfrac{11}{8}u^2e'\sin(2g-3g'+H_2) \\ & + \tfrac{301}{384}u^4\sin(4g-4g'+H_{11}), \\ w = {} & -\tfrac{3}{4}u^2 + \tfrac{1}{4}u^2e\cos g + \tfrac{3}{8}u^2e'\cos(-g') + \tfrac{1}{24}u^2e'\cos(2g-g'+H_2) + (-\tfrac{1}{8}u - \tfrac{1}{128}u^3)\,e\cos(g-2g'+H_2) \\ & + (-u^2 - \tfrac{1}{8}u^3 - \tfrac{101}{1024}u^4)\cos(2g-2g'+H_2) - \tfrac{7}{8}u^2e\cos(3g-2g'+H_2) - \tfrac{7}{24}u^2e'\cos(2g-3g'+H_2) \\ & - \tfrac{3}{8}u^4\cos(4g-4g'+H_{11}), \end{aligned}$$

und aus *Plana*'s „Théorie du mouvement de la lune. Tom. I." entnehme ich nach Verwandelung seiner Bezeichnungen, wo es angeht, in die meinigen, die folgenden correspondirenden Glieder:

$$\begin{aligned} \nu = {} & n,t + \varepsilon + (2 + \tfrac{3}{2}m^2)\,e\sin g + 3me'\sin(-g') - \tfrac{11}{8}m^2e'\sin(2g-g'+H_2) + (\tfrac{1}{4}m + \tfrac{3}{16}m^3)\,e\sin(g-2g'+H_2) \\ & + (\tfrac{1}{8}m^2 + \tfrac{9}{128}m^3 + \tfrac{153}{1024}m^4)\sin(2g-2g'+H_2) + \tfrac{3}{8}m^2e\sin(3g-2g'+H_2) + \tfrac{11}{8}m^2e'\sin(2g-3g'+H_2) \\ & + \tfrac{301}{384}m^4\sin(4g-4g'+H_{11}) \\ \frac{a}{r} = {} & 1 + \tfrac{1}{2}m^2 + (1 + \tfrac{1}{2}m^2)\,e\cos g - \tfrac{3}{2}m^2e'\cos(-g') - \tfrac{1}{24}m^2e'\cos(2g-g'+H_2) + (\tfrac{1}{8}m + \tfrac{13}{128}m^3)\,e\cos(g-2g'+H_2) \\ & + (m^2 + \tfrac{1}{8}m^3 + \tfrac{13}{128}m^4)\cos(2g-2g'+H_2) + \tfrac{7}{8}m^2e\cos(3g-2g'+H_2) + \tfrac{7}{24}m^2e'\cos(2g-3g'+H_2) \\ & + \tfrac{7}{8}m^4\cos(4g-4g'+H_{11}). \end{aligned}$$

Wir werden hier sogleich gewahr, dafs nach der Verwandelung von m in u die mit den Excentricitäten multiplicirten Coefficienten der Glieder g'; $2g-g'+H_2$; das erste Glied in $g-2g'+H_2$; $2g-3g'+H_2$ der Länge mit den correspondirenden Gliedern meines Ausdrucks unmittelbar zusammenstimmen; gegen die oben angeführte *Lubbock*'sche Behauptung, nach welcher blofs die von den Excentricitäten unabhängigen Glieder von ns sich in *Plana*'s Ausdruck für die Länge wieder finden würden. Also wieder eine unrichtige Behauptung, und es bedarf nicht der Zusammenstellung der beiden Resultate,

um dies zu beweisen, denn dafs eine sehr grofse (strenge genommen, eine unendlich grofse) Anzahl der mit den Excentricitäten und der Neigung multiplicirten Coefficienten der mittleren Länge mit den correspondirenden der wahren Länge unmittelbar übereinstimmen mufs, liegt so nahe, dafs ein Schüler es leicht wird begreifen können.

Für die vollständige Vergleichung der obigen Ausdrücke ist zuerst zu erwägen, dafs m bei *Plana* das Verhältnifs der Bewegung der mittleren Längen und u bei mir das Verhältnifs der Bewegungen der mittleren Anomalien des Mondes und der Sonne ist. Da nun γ das Verhältnifs der Bewegung des Perigäums zur Bewegung der mittleren Anomalie ist, und oben $\gamma = \frac{3}{4}u^2$ gefunden wurde, so folgt daraus mit Weglassung der hier überflüssigen Glieder

$$m^2 = u^2 - \tfrac{3}{4}u^4, \quad m^3 = u^3, \quad m^4 = u^4.$$

Substituiren wir diese Werthe in die obigen *Plana*'schen Ausdrücke, so bekommen wir

$$\begin{aligned}
v &= n,t + s + (2+\tfrac{3}{4}u^2)\,e\sin g + 3u\,e'\sin(-g') - \tfrac{11}{8}u^2e'\sin(2g-g'+H_2) + (\tfrac{13}{12}u + \tfrac{103}{96}u^3)\,e\sin(g-2g'+H_2)\\
&\quad + \left\{\tfrac{11}{8}u^2 + \tfrac{53}{12}u^3 + (\tfrac{633}{128} - \tfrac{33}{16} = \tfrac{1419}{128})u^4\right\}\sin(2g-2g'+H_2) + \tfrac{17}{8}u^2e\sin(3g-2g'+H_2)\\
&\quad + \tfrac{77}{16}u^2e'\sin(3g-2g'+H_2) + \tfrac{301}{128}u^4\sin(4g-4g'+H_4)\\
\frac{a_1}{r} &= 1 + \tfrac{1}{2}u^2 + (1+\tfrac{1}{4}u^2)\,e\cos g - \tfrac{3}{2}u^2e'\cos(-g') - \tfrac{3}{2}u^2e'\cos(2g-g'+H_2) + (\tfrac{13}{12}u + \tfrac{107}{96}u^3)\,e\cos(g-2g'+H_2)\\
&\quad + \left\{u^2 + \tfrac{13}{6}u^3 + (\tfrac{141}{128} - \tfrac{3}{2} = \tfrac{45}{128})u^4\right\}\cos(2g-2g'+H_2) + \tfrac{17}{8}u^2e\cos(3g-2g'+H_2)\\
&\quad + \tfrac{7}{4}u^2e'\cos(3g-2g'+H_2) + \tfrac{77}{16}u^4\cos(4g-4g'+H_4).
\end{aligned}$$

Nun ist mit hier hinreichender Genauigkeit

$$\log r = \log a_1 - \left(\frac{a_1}{r} - 1\right) + \tfrac{1}{2}\left(\frac{a_1}{r} - 1\right)^2$$

und der vorstehende Ausdruck giebt

$$\begin{aligned}
\tfrac{1}{2}\left(\frac{a_1}{r} - 1\right)^2 &= \tfrac{1}{4}u^2e\cos g + \tfrac{1}{4}u^2e\cos(g-2g'+H_2) + \tfrac{1}{8}u^4\cos(2g-2g'+H_2)\\
&\quad + \tfrac{1}{4}u^2e\cos(3g-2g'+H_2) + \tfrac{1}{8}u^4\cos(4g-4g'+H_4)
\end{aligned}$$

Ferner ist, weil n_1 die Bewegung der mittleren Länge und n die Bewegung der mittleren Anomalie bedeutet

$$n_1 = n(1+\tfrac{3}{4}u^2), \quad \text{also da } a_1^3 n_1^2 = a^3 n^2 \text{ ist}$$
$$\log a_1 = \log a - \tfrac{1}{2}u^2.$$

Hiemit geht der vorstehende Ausdruck von $\frac{a_1}{r}$ über in

$$\begin{aligned}
\log r &= \log a + (-\tfrac{1}{4} - \tfrac{1}{2} = -\tfrac{3}{4})u^2 + (-1 + (-\tfrac{1}{4} + \tfrac{1}{8} = 0)u^2)\,e\cos g + \tfrac{3}{8}u^2e'\cos(-g') + \tfrac{1}{4}u^2e'\cos(2g'-g'+H_2)\\
&\quad + \left\{-\tfrac{13}{12}u + (\tfrac{107}{96} + \tfrac{1}{2} = -\tfrac{11}{32})u^3\right\}e\cos(g-2g'+H_2) + \left\{-u^2 - \tfrac{13}{6}u^3 + (-\tfrac{13}{8} + \tfrac{1}{8} = -\tfrac{101}{128})u^4\right\}\cos(2g-2g'+H_2)\\
&\quad + (-\tfrac{17}{16} + \tfrac{1}{2} = -\tfrac{9}{16})u^2e\cos(3g-2g'+H_2) - \tfrac{7}{8}u^2e'\cos(3g-2g'+H_2) + (-\tfrac{7}{8} + \tfrac{1}{4} = -\tfrac{5}{8})u^4\cos(4g-4g'+H_4).
\end{aligned}$$

Erwägen wir ferner, dafs in meinem Ausdrucke für ns der Coefficient von $\sin g$ gleich Null gemacht worden ist, so müssen wir in dem obigen Ausdrucke von v den Coefficienten $(2+\frac{3}{4}u^2)e$ von $\sin g$ in den rein-elliptischen Werth desselben, das ist in $2e$, und demzufolge den Coefficienten $-e$ von $\cos g$ in dem vorstehenden Ausdrucke von $\log r$ in $-(1-\frac{3}{4}u^2)e$ verwandeln. Ziehen wir nach dieser Verwandelung den rein-elliptischen Werth $n,t+s+2e\sin g$ von v, und $\log a - e\cos g$ von $\log r$ ab, so bekommen wir

$$\begin{aligned}
\delta v &= 3u\,e'\sin(-g') - \tfrac{11}{8}u^2e'\sin(2g-g'+H_2) + (\tfrac{13}{12}u + \tfrac{103}{96}u^3)\,e\sin(g-2g'+H_2)\\
&\quad + (\tfrac{11}{8}u^2 + \tfrac{53}{12}u^3 + \tfrac{1419}{128}u^4)\sin(2g-2g'+H_2) + \tfrac{17}{8}u^2e\sin(3g-2g'+H_2)\\
&\quad + \tfrac{77}{16}u^2e'\sin(2g-3g'+H_2) + \tfrac{301}{128}u^4\sin(4g-4g'+H_4)\\
\delta.\log r &= -\tfrac{3}{4}u^2 + \tfrac{3}{4}u^2e\cos g + \tfrac{3}{8}u^2e'\cos(-g') + \tfrac{1}{4}u^2e'\cos(2g-g'+H_2) + (-\tfrac{13}{12}u - \tfrac{107}{96}u^3)\,e\cos(g-2g'+H_2)\\
&\quad + (-u^2 - \tfrac{13}{6}u^3 - \tfrac{101}{128}u^4)\cos(2g-2g'+H_2) - \tfrac{17}{16}u^2e\cos(3g-2g'+H_2)\\
&\quad - \tfrac{7}{8}u^2e'\cos(2g-3g'+H_2) + \tfrac{5}{8}u^4\cos(4g-4g'+H_4).
\end{aligned}$$

Nun ist (Astr. Nachr. Nr. 296 Art. 76) mit hier hinreichender Genauigkeit

$$ns = g + \frac{r^2}{a^2}\delta v = g + \delta v - 2\delta v.e\cos g$$

$$\omega = \delta.\log r - \tfrac{1}{2}\frac{d.r^2}{a^2\,dg}\delta v = \delta.\log r - \delta v.e\sin g$$

Digitized by Google

also geben die vorstehenden Ausdrücke von dv und $\delta.\log r$

$$\begin{aligned} ns &= g + 3us'\sin(-g') - \tfrac{11}{12}u^2e'\sin(2g-2g'+H_2) + (\tfrac{5}{4}u + (\tfrac{35}{16}u^3 - \tfrac{5}{4}u = \tfrac{95}{192}u^5)e\sin(g-2g'+H_2) \\ &\quad + (\tfrac{5}{8}u^2 + \tfrac{43}{128}u^3 + \tfrac{1469}{1024}u^4)\sin(2g-2g'+H_2) + (\tfrac{13}{8}u - \tfrac{5}{8} = \tfrac{3}{4})u^2e\sin(3g-2g'+H_2) \\ &\quad + \tfrac{77}{128}u^3e\sin(2g-3g'+H_2) + \tfrac{1301}{1152}u^4\sin(4g-4g'+H_4) \\ w &= -\tfrac{3}{4}u^2 + \tfrac{3}{4}u^2e\cos g + \tfrac{3}{4}u^2e'\cos(-g') + \tfrac{3}{4}u^2e'\cos(2g-g'+H_2) + (-\tfrac{15}{8}u + (-\tfrac{105}{64}u^3 - \tfrac{11}{16} = -\tfrac{169}{192})e\cos(g-2g'+H_2) \\ &\quad + (-u^2 - \tfrac{15}{8}u^3 - \tfrac{105}{128}u^4)\cos(2g-2g'+H_2) + (-\tfrac{13}{16} + \tfrac{11}{16} - \tfrac{7}{8})u^2e\cos(3g-2g'+H_2) \\ &\quad - \tfrac{7}{8}u^3e'\cos(2g-3g'+H_2) - \tfrac{1}{8}u^4\cos(4g-4g'+H_4) \end{aligned}$$

mit der obigen Rechnung durch meine Gleichungen vollkommen übereinstimmend.

Ich habe nun der Fehler und unrichtigen Behauptungen aus Herrn *Lubbock's* Buche so viele angeführt, und könnte deren noch mehr anführen, ich will aber statt dessen eine richtige Behauptung, die ich darin gefunden habe, ausziehen. Diese findet sich p. X wie folgt: „The development of T for the higher powers of the disturbing force is extremely troublesome, it being, in fact, a function of five variables."

Die Entwickelung nicht nur von T, sondern überhaupt der Störungen, die von den höheren Potenzen der störenden Kraft abhängen, ist eine sehr mühevolle Arbeit, davon zeugen alle darüber vorhandenen Schriften ohne Ausnahme. Dafs indefs die Entwickelung von T lange nicht so mühsam ist, wie Herr *Lubbock* sich vorstellt, geht aus der Vergleichung der von ihm in seinem Buche vorgenommenen Entwickelung mit der von mir in Bezug auf dieselben Störungscoefficienten oben gegebenen hervor. Wenn gleich ich hiernach gegen den Vordersatz der angeführten Phrase bescheidene Zweifel hegen mufs, so kann ich doch nicht umhin, die Richtigkeit des Nachsatzes anzuerkennen, vorausgesetzt, dafs man die Sonnencoordinaten bei dieser Zählung übergeht. Von diesen abgesehen ist T in der That eine Function von fünf veränderlichen Gröfsen, nemlich Function von ndx, ω, $S+s$, ∂P und ∂Q. Aber wie in aller Welt ist es Herrn *Lubbock* eingefallen mir dieses zum Vorwurf anzurechnen? da seine Gleichungen Functionen von sechs veränderlichen Gröfsen sind. In seinen Gleichungen kommt die Gröfse dR vor, und diese ist, gleichfalls abgesehen von den Coordinaten der Sonne, Function von den drei Coordinaten des Mondes und den ersten Differentialen derselben in Bezug auf die Zeit, also Function von sechs veränderlichen Gröfsen. Es ist übrigens unmöglich die Gleichungen zur Berechnung der Störungen auf weniger wie fünf veränderliche Gröfsen in Bezug auf den gestörten Körper zurückzuführen.

Vielleicht ist es nicht unbescheiden, wenn ich schliefslich den Wunsch ausspreche künftig nicht mehr durch ähnliche übereilte Angriffe in meinen Arbeiten über die Mondstheorie gestört zu werden. Es scheint mir, dafs man ruhig die Vollendung abwarten könne, und ich füge hinzu, dafs dann, wenn das Ganze vor Augen liegt, mir jede gegründete Berichtigung willkommen seyn werde.

P. A. Hansen.

Extrait du procès verbal de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg du 24 Septembre (6 Octobre) 1841 *).

M. *Fufs* lit une note conçue en ces termes: „Lorsque, il y a seize ans, je fus chargé du secrétariat de l'Académie, un de mes premiers soins fut l'inspection de nos archives. J'y trouvai, entr'autres, quelques paquets de la correspondance de notre immortel *Euler*, en date pour la plupart, des années quarantièmes et cinquantièmes du siècle dernier, c'est à dire du tems de son service en Prusse; puis, quelques lettres des 14 années antérieures à cette époque, et où il appartenait encore à la Russie, mais rien, ou presque rien des vingt dernières années de sa vie qu'il passa de nouveau au sein de notre Académie. Ces lettres étaient rangées par ordre chronologique et formaient une dixaine de paquets isolés. J'y trouvai, comme je devais m'y attendre, au milieu d'une foule de noms obscurs, quelques noms illustres qui, de nos jours encore, brillent d'un éclat impérissable dans les annales des sciences, — au milieu de lettres remplies des phrases banales de l'adulation, d'affaires de service d'un intérêt passager, ou d'objets qui, alors même, n'offraient de l'intérêt qu'aux auteurs de ces lettres, — je trouvai, dis-je, dans toute cette ivraie, un nombre assez considérable de grains précieux qui, aujourd'hui encore, méritent d'être conservés et offerts aux géomètres. Je n'ai qu'à vous citer 10 lettres de *Jean Bernoulli* l'aîné, l'illustre coinventeur du calcul infinitésimal, l'ami de *Leibnitz* et le maître de notre *Euler*; 63 lettres de *Daniel Bernoulli*, fils et rival redouté du précédent; 4 lettres de *Nicolas Bernoulli*, cousin germain de *Daniel*, auteur de l'Ars

*) Von Sr. Excellenz dem Herrn Staatsrath *v. Fuss* mir für die Astr. Nachr. eingesandt. *S.*

Digitized by Google

conjectandi in jure et qui, avec *Montmort*, cultiva avec tant de succès l'analyse des probabilités dont son oncle *Jacques* avait jeté les premiers fondemens, — 6 lettres de *Gabriel Cramer* de Genève, auteur de l'Analyse des lignes courbes algébriques etc. etc.

Ce furent d'abord les lettres des *Bernoulli* qui attirèrent mon attention particulière. Je fus assez heureux pour pouvoir en compléter encore la suite, ayant trouvé, dans les papiers de mon père, les copies, faites de sa main, de quatre lettres de *Jean Bernoulli* et la traduction française d'une lettre de *Daniel*, qui toutes manquent à notre collection, et dont les originaux avaient vraisemblablement été retirés avant même qu'elle fût déposée aux archives, par la famille *Euler*. Il en est de même de deux lettres de *Clairaut*, d'une de *Naudé* et d'une de *Polémi*, dont je possède également des copies de la main de mon père.

Toutes ces lettres roulent sur des objets de science; celles des *Bernoulli* surtout offrent un haut intérêt non seulement pour l'histoire de la science et l'histoire littéraire en général, mais encore sous le rapport des méthodes et des aperçus, du raisonnement et des artifices de calcul que nul géomètre ne verra sans admiration, ni sans y puiser quelque instruction. Quant à moi, la jouissance que m'a procurée l'étude de ces lettres n'a été troublée que par le regret, que j'ai éprouvé à chaque page, de ne pas pouvoir lire en même temps les réponses d'*Euler*. A coup sûr, celles-ci eussent décuplé la valeur de cette précieuse collection. Malheureusement tous mes offerts pour me les procurer ont été infructueux (je me suis mis en rapport à cet effet avec l'université de Bâle et avec M. le professeur *Bernoulli* de cette ville, descendant en ligne droite de Jean et de Daniel). Néanmoins j'ai la conviction que la publication immédiate d'un choix des lettres que nous possédons, sera accueillie avec enthousiasme par tous les géomètres; tel, du moins, a été l'avis de nos collègues de la section mathématique que j'ai consultés à cet égard.

Les lettres des trois *Bernoulli*, avec celles de *Cramer*, de *Lambert* et de *Clairaut* formeront à elles seules un volume de 16 à 20 feuilles environ. — Nos archives renferment en outre tout un volume de lettres de *Goldbach*. Bien que ce géomètre ait joui de son vivant d'une grande réputation, et qu'*Euler* lui-même, ainsi qu'on le voit par un passage remarquable des lettres de *Daniel*, eût beaucoup d'estime et d'amitié pour lui; cependant l'oubli, dans lequel est tombé son nom, et l'intérêt secondaire qu'offrent ses lettres, — quoique toutes savantes, — m'avait déterminé à ne pas les comprendre dans le recueil que je méditais. Or, je viens d'apprendre qu'il existe aux archives centrales de Moscou plusieurs paquets renfermant les réponses d'*Euler* à *Goldbach*. Cette circonstance change entièrement la face de la question: les réponses d'*Euler* donneront aux lettres de *Goldbach* un degré d'importance que, prises isolément, elles n'avaient pas, et la publication de la correspondance complète de ces deux savans offrira, sans aucun doute, des données fort intéressantes pour l'histoire des mathématiques en général et pour celle des travaux d'*Euler* en particulier. J'ai l'espoir bien fondé d'obtenir de Moscou soit les lettres originales d'*Euler*, soit la permission d'en faire tirer copie *).

Depuis que les sciences ont cessé d'être la propriété exclusive d'un petit nombre d'initiés, ce commerce épistolaire des savans a été absorbé par la presse périodique. Le progrès est incontestable. Cependant, cet abandon avec lequel on se communiquait autrefois ses idées et ses découvertes, dans les lettres toutes confidentielles et privées, — on ne le retrouve plus dans les pièces mûries et imprimées. Alors, la vie du savant se reflétait, pour ainsi dire, tout entière dans cette correspondance. On y voit les grandes découvertes se préparer et se développer graduellement; pas un chaînon, pas une transition n'y manque; on suit pas à pas la marche qui a conduit à ces découvertes et l'on puise de l'instruction jusque dans les erreurs des grands génies qui en furent les auteurs. Cela explique suffisamment l'intérêt qui se rattache à ces sortes de correspondances, et me fait espérer que l'Académie voudra bien m'autoriser à livrer à l'impression un Choix de lettres inédites de quelques célèbres Géomètres du 18ème siècle à *Léonard Euler*. On sait qu'une entreprise tout à fait analogue et relative aux écrits à la correspondance de *Leibnitz*, se prépare, dans ce moment, en Allemagne.

Si l'Académie veut bien entrer dans mes vues, je me permettrai d'appeler encore son attention sur un autre projet qui m'a été suggéré p. M. *Jacobi* de Königsberg, et qui se lie fort intimément à celui que je viens de lui soumettre. M. *Jacobi* m'engage à publier de nouveau la liste des écrits

*) Je me félicite de pouvoir ajouter ici, que, grâce à la libéralité éclairée de M. le Prince *Obolensky*, dirigeant les archives de Moscou, je me trouve, dans ce moment, dépositaire de cent lettres d'*Euler* à *Goldbach*, toutes pleines de recherches importantes sur différents sujets de la science, et particulièrement sur la théorie des nombres. La lecture de cette correspondance me fait encore plus vivement regretter la perte des lettres d'*Euler* aux *Bernoulli*. Si, par un heureux hasard, elle se retrouvaient quelque part, soit dans une collection publique, soit entre des mains privées, que cette annonce puisse servir aux personnes qui en seraient dépositaires, ou qui seulement en auraient connaissance, d'invitation à m'en donner avis! Ce 2(14) Nov. 1841.
Fuss.

Digitized by Google

d'*Euler*, fournie par mon père à la suite de son Eloge, et d'y indiquer les volumes de nos Mémoires, où sont insérées les 183 dissertations posthumes de ce grand géomètre, marquées dans l'Eloge comme inédites. Ce désir de notre savant collègue m'a rappelé un travail qu'en 1817 et 1818, j'avais exécuté pour mon propre usage, savoir un catalogue systématique de tous les écrits d'*Euler*, avec renvoi aux recueils académiques qui les renferment. J'ajouterai pour ceux de mes collègues qui ne sont pas mathématiciens, que le nombre de ces écrits, non compris les grands ouvrages publiés séparément, monte à plus de 700, et qu'aujourd'hui encore, 60 ans après la mort de ce grand homme, nul géomètre ne peut se dispenser de recourir souvent à ses travaux. Or, une pareille liste systématique et chronologique doit nécessairement faciliter beaucoup la recherche des pièces dont on se trouve avoir besoin. J'ai donc soumis mon travail à une nouvelle révision, et après l'avoir complété, j'ai le projet de le placer en tête du recueil épistolaire ci-dessus mentionné et d'y joindre une notice sur les écrits d'*Euler*. Car j'ai trouvé que certains mémoires, marqués comme inédits dans la liste, donnée par mon père dans son Eloge d'*Euler*, ont vraisemblablement, plus tard, été retirés de nos archives, car ils ne s'y retrouvent plus; d'autres, publiés depuis, manquent dans la liste. Il y en a d'autres encore qui, à dessein, n'ont pas été publiés, soit parce qu'ils sont apostillés de la main de mon père „à supprimer," soit parce que leur origine a paru douteuse. Enfin, en examinant les manuscrits d'*Euler* que renferment nos archives et ceux que je possède moi-même, mon catalogue systématique doit me fournir un moyen facile de déterminer au juste lesquels de ces manuscrits n'ont jamais été publiés, car la liste des mémoires inédits d'*Euler*, fournie par mon père, ne pouvait se rapporter qu'à ceux qui avaient été présentés à l'Académie de son vivant. C'est ainsi, p. ex., qu'une inspection toute superficielle me permet déjà de désigner positivement comme inédit fragment volumineux, mais mis au net par *Euler* même, sous le titre d'Astronomia mechanica. Je ne doute pas qu'il ne s'en trouve d'autres encore, et alors il s'agira de savoir si tous ces travaux, ou seulement quelques uns d'entre eux se prêtent à la publication, question que l'Académie voudra bien soumettre à la décision d'une commission. MM. *Struve*, *Ostrogradsky* et *Bouniakovsky* ont bien voulu me promettre d'avance leur assistance éclairée."

L'Académie approuve ce projet et autorise M. *Fuss* à le mettre à exécution.

Plejadenbedeckung am 31. Oct. 1841. von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat.

Ich beobachtete am grofsen Refractor mit 94mal. Vergröfserung; Hr. *Döllen* an einem 4½füfsigen Achromaten. Die Luft war günstig.

		Dorp. Sternz.			
Merope	Eintritt	$21^h57'$	7,9	D.	
			10,2	M.	
Alcyone	Eintritt	22	37 11,0	D.	
			15,0	M.	
pPlejadum	Austritt	22	43 24,9	M.	
Atlas	Eintritt	23	2 24,7	D.	
Alcyone	Austritt	23	7 17,4	D.	
			19,2	M.	etwas ungewifs.
Plejone	Eintritt	23	13 27,4	D.	

Die Eintritte von Merope und Alcyone erfolgten am hellen Rande und sind deshalb im Refraktor sicherer als im schwächeren Fernrohr. Beim Austritt Alcyone halte ich dagegen *Döllens* Beobachtung für die bessere, da ich mich für überzeugt halte, den Stern erst nach dem Austritt wahrgenommen zu haben. Dieser erfolgte nemlich, eben so wie der von pPlejadum, zwar am dunkeln Rande, aber der Lichtgrenze so nahe, dafs die Sterne zwischen einem dichten Haufen von Lichtpunkten (Mondsbergen) wieder erschienen, welche eine Unsicherheit bewirkten. Herr *Döllen* hält diesen Austritt auf $0''5$ sicher; so wie den Eintritt Atlas auf $0''7$.

An diesem und dem folgenden Abend war die Luft ungewöhnlich heiter und ruhig, so dafs es gelang, eine 1100malige Vergröfserung für Mondzeichnungen anzuwenden; noch nie hatte ich bisher beim Monde 600m. mit Erfolg überschritten. Ich benutzte dies, um Atlas Plejadum zu untersuchen, den *Struve* einmal (1826) doppelt, ein zweitesmal länglicht, und hernach stets einfach erblickte. Ich fand den Stern völlig rund und ohne die geringste Spur eines Nebensterns, und halte mich für überzeugt, dafs er keinen Begleiter von $>0''2$ Distanz haben könne, oder das Licht des letztern müfste ungewöhnlich schwach sein.

Mädler.

Nr. 435—437. Bemerkungen über die Behandlung der Theorie der Störungen des Mondes. Von Herrn Prof. u. Ritter *Hansen*, Director der Sternwarte Seeberg. p. 83. — Extrait du procès verbal de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg du 24 Septembre (6 Octobre) 1841. p. 91. — Plejadenbedeckung am 31. Oct. 1841. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat. p. 95.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 438.

Ueber einen Fehler in der Berechnung der französischen Gradmessung und seinen Einfluss auf die Bestimmung der Figur der Erde.

Von Herrn Geheimen Rath und Ritter *Bessel*.

In den *Comptes rendus hebdom. des séances de l'Acad. des Sciences* vom 21sten Juni 1841 findet sich der Bericht einer, aus den Herren *Mathieu*, *Daussy* und *Largeteau* zusammengesetzten Commission, über einen Fehler der Berechnungsart, welche im Jahre 1808 angewandt worden ist, um die Entfernung der Parallelen von *Montjouy* und *Mola* (auf Formentera) aus den Beobachtungen abzuleiten, welche die Herren *Biot* und *Arago*, zur Bestimmung derselben gemacht und in ihrem 1821 erschienenen Werke „*Recueil d'Observations géodésiques etc.*" mitgetheilt haben. Diese fehlerhafte Berechnungsart wurde von einer früheren, mit der Berechnung der Beobachtungen beauftragten Commission der Akademie befolgt; die Herren *Biot* und *Arago* selbst scheinen das Resultat ihrer Arbeit nicht gesucht zu haben. Herr *Puissant* hat das Verdienst, die Unrichtigkeit des Resultats der früheren Commission zur Sprache gebracht zu haben.

Die Entfernung der Parallelen von Montjouy und Mola, welche früher = 153605^t^77 angegeben war, wird gegenwärtig

von Herrn Mathieu.....	=	153672^t^39
Largeteau.....		4,48
Daussy.....		5,66
Puissant.....		4,01

also von 66^t^62 bis 69^t^89 gröfser als früher gefunden. Wäre dieser Fehler nicht begangen, so würde die Länge des *Meters*, deren Bestimmung die nähere Veranlassung der grofsen, als Beitrag zur Bestimmung der Figur der Erde immer denkwürdig bleibenden Unternehmung war, mehr als 0^l^04 gröfser festgesetzt worden sein, als wirklich geschehen ist. Dieser Einfluss des Fehlers hat jedoch kaum noch ein Interesse, da das Meter die Anfangs beabsichtigte Bedeutung in keinem Falle haben, und wirklich nichts Anderes sein kann, als ein, zwar nach einer gewissen Absicht gewählten, — aber dennoch innerhalb engerer oder weiterer Grenzen willkürlicher Theil der Toise de Pérou *). Allein da die französische Gradmessung zu der Bestimmung der Abmessungen des Erdsphäroids den wichtigen Beitrag liefert, welcher ihrer Ausdehnung angemessen ist, so wird jetzt nöthig, das aus den vorhandenen, zuverlässiger erscheinenden Messungen von Meridianbögen gezogene Resultat dieser Art, welches ich Nr. 333 der *Astr. Nachr.* bekannt gemacht habe, durch Berücksichtigung des Fehlers zu verbessern.

Da die angeführten vier neuen Rechnungsresultate innerhalb weniger Toisen übereinstimmen, und selbst der Unterschied der beiden äufsersten unter ihnen keinen Einfluss auf die Bestimmung der Axen des Erdsphäroids erlangt, welcher nicht viel kleiner wäre als die von den Unregelmäfsigkeiten der Erdoberfläche selbst, von den Beobachtungsfehlern und wahrscheinlich auch von kleinen Unvollkommenheiten der Berechnung einer oder der anderen Gradmessung erzeugte Unsicherheit, so könnte man wohl eins dieser vier Resultate, oder das arithmetische Mittel aller vier, zur Grundlage einer neuen Untersuchung der Figur und Gröfse der Erde machen. Ich habe aber geglaubt, bis zu den in dem Werke der Herren *Biot* und *Arago* enthaltenen Beobachtungen selbst zurückgehen, also den vier Resultaten noch ein *fünftes* hinzufügen zu müssen.

In dem eben angeführten Werke (p. 179 etc.) finden sich *zwei* Werthe der Winkel mehrerer Dreiecke angegeben; nämlich die Werthe, welche die frühere Commission angenommen hat und die, welche die Beobachter selbst für die wahrscheinlichsten halten. Die ersteren sind in den Rechnungen der Herren *Daussy* und *Largeteau*, die letzteren in der Rechnung des Herrn *Mathieu* angewandt worden. Diese doppelten Werthe der Winkel sind aus dem Vorhandensein von *mehr* Beobachtungen, als zur Bestimmung der Winkel erforderlich waren, hervorgegangen: sie müssen durch *einen* bestimmten Werth jedes Winkels, welchen die Verfolgung der Methode der kleinsten Quadrate immer ergiebt, ersetzt werden, wenn man nicht sowohl eine Reihe, zwischen — vielleicht engen — Grenzen schwankender Resultate, als das unzweideutige Resultat einer geschlossenen geodätischen Operation verlangt. Die Beobachtungen der Herren *Biot* und *Arago* ergeben nicht allein alle Winkel der einzelnen Dreiecke unmittelbar, sondern oft auch die Summen von zwei oder mehreren, von *einem* Punkte des Dreiecksnetzes ausgehenden; ferner ergeben sie die vollständige Beobachtung der Winkel des Viereckes *Desierto d. l. P.* — *Espadan* — *Callera* — *Montgo* und seiner Diagonalen. Im

*) Herr Geheimerrath *Bessel* hat seine Ansichten über Naturmaafse ausführlicher in meinem Jahrbuch für 1840 p. 142 ausgesprochen. *S.*

Digitized by Google

NORTHWESTERN UNIVERSITY LIBRARY

Ganzen ergeben sie 29 Bedingungen zwischen den verschiedenen beobachteten Winkeln, welche Bedingungen nicht nur in aller Schärfe, sondern auch so erfüllt werden müssen, dafs die Verbesserungen, welche an die unmittelbaren Beobachtungen anzubringen sind, damit sie erfüllt werden, der Forderung der Methode der kleinsten Quadrate entsprechen. Die Theorie dieser Ausgleichung der beobachteten Winkel untereinander war zu der Zeit, in welche die frühere Berechnung der französischen Gradmessung fällt, noch nicht bekannt, so dafs auch weder die eine noch die andere der beiden erwähnten Angaben der Winkel daraus hervorgegangen sein kann und also keine von ihnen zu dem wahren Resultate der Beobachtungen führt. Der Wunsch, *dieses* Resultat einer Unternehmung zu erlangen, deren Ausführung grofse Schwierigkeiten mit sich brachte und von den Herren *Biot* und *Arago* so grofse Aufopferungen forderte, dafs die Mühe einer consequent durchgeführten Rechnung dagegen kaum in Betracht kommt, hat mich veranlafst, diese zu unternehmen.

1.

Ich werde zuerst die auf den einzelnen Dreieckspunkten beobachteten, auf den Horizont reducirten Winkel, so wie das arithmetische Mittel der verschiedenen Beobachtungsreihen jedes Winkels sie ergiebt, anführen. Indem das arithmetische Mittel aus verschiedenen, ungleich zahlreichen Reihen von Wiederholungen eines Winkels, so genommen wird, dafs jeder dieser Reihen ein der Zahl der Wiederholungen proportionales Gewicht beigelegt wird, wird, wie ich Astr. Nachr. Nr. 256 S. 280 gezeigt habe, vorausgesetzt, dafs die aus der Theilung und Ablesung des angewandten Instruments hervorgehenden Fehler, vergleichungsweise mit den Fehlern der Einstellung des Fernrohrs, verschwinden. Dieses ist ganz gewifs in keinem Falle richtig; allein das Verhältnifs der mittleren, aus beiden Ursachen entstehenden Fehler, welches bekannt sein mufs, wenn die a. a. O. gegebene Vorschrift zur Bestimmung des Gewichtes jeder einzelnen Beobachtungsreihe soll angewandt werden können, ist für die Wiederholungskreise der Herren *Biot* und *Arago* unbekannt, weshalb, falls nicht ein ganz willkürliches Element der Rechnung eingeführt werden soll, nichts übrig bleibt, als der einfachsten Annahme, nämlich der Annahme des der Anzahl der Wiederholungen proportionalen Gewichts, welches auch die von den Beobachtern selbst gemachte ist, zu folgen.

Mittelp. der Winkel.	Nr.	Winkel.			Zahl.	Pag
Matas....	1	Morella — Montserrat	54°23′	39″685	52	3
Montserrat	2	Matas — Morella	60 13	20,696	54	7
	3	Morella — Montagut	70 11	17,184	64	8
Morella...	4	St. Jean — Montagut	37 28	37,916	64	14
	5	Montagut — Montserrat	59 8	0,980	56	13
	6	Montserrat — Matas	65 22	58,506	64	12
Montagut	7	Montserrat — Morella	50°40′	49″210	54	19
	8	Morella — St. Jean	84 29	22,895	84	21
	9	St. Jean — Lleberia	42 40	42,144	88	22
St. Jean..	10	Montsia — Lleberia	33 17	58,492	42	30
	11	Lleberia — Montagut	107 0	35,275	64	29
	12	Montagut — Morella	58 2	0,220	48	28
Lleberia..	13	Montagut — St. Jean	30 18	42,412	40	36
	14	St. Jean — Montsia	124 26	35,959	84	37
	15	Montsia — Bosch	33 0	2,208	60	43
Montsia..	16	Desierto — Arès	37 52	58,344	72	56
	17	Arès — Tosal	35 45	45,935	56	53
	18	Tosal — Bosch	44 26	42,392	46	49
	19	Bosch — Lleberia	53 33	17,136	14	48
	20	Lleberia — St. Jean	22 15	34,094	64	39
		18 + 19.....	98 0	2,557	60	51
Bosch....	21	Lleberia — Montsia	93 26	45,623	54	61
	22	Montsia — Tosal	74 44	14,267	74	63
le Tosal...	23	Bosch — Montsia	60 49	6,555	74	68
	24	Montsia — Arès	108 10	54,047	72	70
Arès.....	25	Tosal — Montsia	36 3	24,279	40	74
	26	Montsia — Desierto	88 17	45,017	44	76
	27	Desierto — Espadan	37 7	33,019	58	77
		25 + 26.....	124 21	10,135	20	78
Desierto de las Palmas....	28	Campvey — Montgo	42 5	36,623	38	108
	29	Montgo — Cullera	16 51	20,656	12	99
	30	Cullera — Espadan	47 2	10,351	60	98
	31	Espadan — Arès	101 17	34,304	218	97
	32	Arès — Montsia	53 49	21,126	40	88
		31 + 32.....	155 6	55,859	56	110
		29 + 30 + 31 + 32	219 0	28,326	20	111
		28 + 29 + 30.....	108 59	8,526	12	112
		29 + 30.....	63 53	29,466	146	104
Espadan..	33	Arès — Desierto	41 34	55,657	104	123
	34	Desierto — Montgo	99 50	11,039	72	125
	35	Montgo — Cullera	11 54	54,964	34	128
		34 + 35.....	111 45	6,649	66	127
		33 + 34 + 35.....	153 20	5,366	46	129
Cullera...	36	Espadan — Desierto	21 12	46,838	100	137
	37	Desierto — Montgo	128 3	19,955	60	139
		36 + 37.....	149 16	10,321	44	140
Montgo...	38	Cullera — Espadan	18 49	3,810	20	146
	39	Espadan — Desierto	16 16	31,427	100	149
	40	Desierto — Campvey	78 4	10,088	64	157
	41	Campvey — Mola	21 58	42,544	50	153
		38 + 39.....	35 5	33,569	30	145
		40 + 41.....	100 2	53,769	20	154
		38 + 39 + 40 + 41	135 8	27,120	32	156
Campvey..	42	Mola — Montgo	95 28	18,337	50	167
	43	Montgo — Desierto	59 50	53,916	74	165
		42 + 43.....	155 19	12,447	20	168
Mola.....	44	Montgo — Campvey	62 33	12,898	80	177

2.

Ich habe zuerst die auf den einzelnen Beobachtungspunkten beobachteten Winkel und ihre Summen untereinander ausgeglichen. Die dazu angewandten Formeln findet man in meinem Buche über die Gradmessung in Ostpreußen S. 71. Bezeichnet man die Verbesserungen, welche den so ausgeglichenen Winkeln, oder wenn keine Summen beobachtet wurden, den im vorigen § angegebenen, noch hinzuzusetzen sind durch (1), (2), (3), u. s. w., so erhält man folgende Ausdrücke der Winkel und der a. a. O. S. 149 unter der Bezeichnung [1], [2], [3] u. s. w. eingeführten Größen:

1	54° 23′ 39″685 + (1)	[1]	= 52 (1)
2	60 13 20,696 + (2)	[2]	= 64 (2)
3	70 11 17,184 + (3)	[3]	= 64 (3)
4	37 28 37,916 + (4)	[4]	= 64 (4)
5	59 8 0,980 + (5)	[5]	= 56 (5)
6	65 22 58,506 + (6)	[6]	= 64 (6)
7	50 40 49,210 + (7)	[7]	= 54 (7)
8	84 29 22,896 + (8)	[8]	= 84 (8)
9	42 40 42,144 + (9)	[9]	= 88 (9)
10	33 17 58,492 + (10)	[10]	= 42 (10)
11	107 0 35,275 + (11)	[11]	= 64 (11)
12	58 2 0,220 + (12)	[12]	= 48 (12)
13	30 18 42,412 + (13)	[13]	= 40 (13)
14	124 26 35,959 + (14)	[14]	= 84 (14)
15	33 0 2,208 + (15)	[15]	= 60 (15)
16	37 52 58,344 + (16)	[16]	= 72 (16)
17	35 45 45,935 + (17)	[17]	= 56 (17)
18	44 26 42,992 + (18)	[18]	= 106 (18) + 60 (19)
19	53 33 19,106 + (19)	[19]	= 60 (18) + 74 (19)
20	22 15 34,094 + (20)	[20]	= 64 (20)
21	93 26 45,623 + (21)	[21]	= 54 (21)
22	74 44 14,267 + (22)	[22]	= 74 (22)
23	60 49 6,555 + (23)	[23]	= 74 (23)
24	108 10 54,047 + (24)	[24]	= 72 (24)
25	36 3 24,494 + (25)	[25]	= 60 (25) + 20 (26)
26	88 17 45,212 + (26)	[26]	= 20 (25) + 64 (26)
27	37 7 33,019 + (27)	[27]	= 58 (27)
28	42 5 37,090 + (28)	[28]	= 50 (28) + 12 (29) + 12 (30)
29	16 51 19,782 + (29)	[29]	= 12 (28) + 190 (29) + 178 (30) + 20 (31) + 20 (32)
30	47 2 10,176 + (30)	[30]	= 12 (28) + 178 (29) + 238 (30) + 20 (31) + 20 (32)
31	101 17 34,421 + (31)	[31]	= ——— + 20 (29) + 20 (30) + 294 (31) + 76 (32)
32	53 49 21,764 + (32)	[32]	= ——— + 20 (29) + 20 (30) + 76 (31) + 116 (32)
33	41 34 56,386 + (33)	[33]	= 150 (33) + 46 (34) + 46 (35)
34	99 50 11,465 + (34)	[34]	= 46 (33) + 184 (34) + 112 (35)
35	11 54 55,867 + (35)	[35]	= 46 (33) + 112 (34) + 146 (35)
36	21 12 47,552 + (36)	[36]	= 144 (36) + 44 (37)
37	128 3 21,145 + (37)	[37]	= 44 (36) + 104 (37)
38	18 49 2,880 + (38)	[38]	= 82 (38) + 62 (39) + 32 (40) + 32 (41)
39	16 16 31,241 + (39)	[39]	= 62 (38) + 162 (39) + 32 (40) + 32 (41)
40	78 4 10,277 + (40)	[40]	= 32 (38) + 32 (39) + 116 (40) + 52 (41)
41	21 58 42,786 + (41)	[41]	= 32 (38) + 32 (39) + 52 (40) + 102 (41)
42	95 28 18,383 + (42)	[42]	= 70 (42) + 20 (43)
43	59 50 53,947 + (43)	[43]	= 20 (42) + 94 (43)
44	62 38 12,898 + (44)	[44]	= 80 (44)

3.

Nachdem hierdurch die 13 Bedingungen erfüllt sind, welche durch eben so viele Beobachtungen von Summen mehrerer einzelnen Winkel gegeben wurden, werde ich die noch zu erfüllenden aufsuchen. Da das Dreiecksnetz 16 Punkte enthält, von welchen zwei willkürlich angenommen werden können, so sind 14 Punkte, also die 28 Größen, wovon ihre Lage abhängt, zu bestimmen: unter den 44 Winkeln des Netzes sind daher $44 - 28 = 16$ durch die übrigen bedingt, oder es müssen noch 16 Bedingungsgleichungen vorhanden sein. Man sieht sehr leicht aus der Figur des Dreiecksnetzes in dem Werke der Herren *Biot* und *Arago*, daß 15 von diesen Gleichungen durch die Forderung gegeben werden, daß die Summe der drei Winkel in 15 Dreiecken den Werth erhalte, welchen sie,

Digitized by Google

dem Flächeninhalte jedes Dreieckes nach, haben muſs, die 16te geht aus der Forderung hervor, daſs die Richtungslinien von 3 Punkten des Vieleckes *Desierto — Espadan — Cullera — Montgo* nach dem 4ten, sich in Einem Punkte durchschneiden müssen *).

Legt man ein ebenes Dreieck, dessen Seiten a, b, c die Winkel A, B, C gegenüberstehen, auf eine Kugeloberfläche vom Halbmesser r, so daſs seine Seiten gröſste Kreise werden, und bezeichnet man die ihnen dann gegenüberstehenden Winkel durch A, B, C, so wie auch seinen doppelten Flächeninhalt in seinem ersten Zustande, oder

$$ab \sin C' = bc \sin A' = ca \sin B'$$

durch n, so hat man bekanntlich

$$A - A' = \frac{n}{6rr}\left\{1 + \frac{aa + 7bb + 7cc}{120rr}\right\}$$

$$B - B' = \frac{n}{6rr}\left\{1 + \frac{7aa + bb + 7cc}{120rr}\right\}$$

$$C - C' = \frac{n}{6rr}\left\{1 + \frac{7aa + 7bb + cc}{120rr}\right\}$$

also den *sphärischen Excess* des Dreiecks:

$$\varepsilon = A + B + C - 180^\circ = \frac{n}{2rr}\left\{1 + \frac{aa + bb + cc}{24rr}\right\}.$$

Nach diesen Formeln, oder anderen daraus abgeleiteten, durch welche die frühere *Legendre*sche Formel bis zu der zweiten Ordnung von ε incl. entwickelt wird **), habe ich jetzt die Summe der Winkel jedes der 15 Dreiecke und später auch das ganze Netz berechnet. Die dazu erforderliche genäherte Kenntniſs der Dreiecksseiten habe ich durch eine vorläufige, nur die Ausgleichung der Summe der drei Winkel jedes Dreiecks voraussetzende Berechnung des Netzes erlangt, indem ich die Seite *Montserrat — Matas*, so wie sie *Base d. S. Métr.* II p. 837 angegeben ist $= 20297^{t}8690$, und für r den Aequatorealhalbmesser der Erde, nach der Bestimmung *Astr. Nachr.* Nr. 333 $= 3271953^{t}854$, angenommen habe. Der letzteren Annahme entspricht

$$\log \frac{206264''8}{2r} = 1{,}9837808 - 10.$$

Ich werde die auf diese Art berechneten sphärischen Excesse der 15 Dreiecke und die aus den Zahlen des vorigen §s hervorgehenden Ausdrücke der Summen ihrer drei Winkel mittheilen:

				ε	Summe der 3 Winkel.
I	Matas	— Montserrat	— Morella	5″081	179° 59′ 55″887 + (1) + (2) + (6)
II	Montserrat	— Morella	— Montagut	3,314	180 0 7,374 + (3) + (5) + (7)
III	Morella	— Montagut	— St. Jean	3,352	1,031 + (4) + (8) + (12)
IV	Montagut	— St. Jean	— Lleberia	3,102	179 59 59,831 + (9) + (11) + (13)
V	St. Jean	— Lleberia	— Montsia	5,207	180 0 8,545 + (10) + (14) + (20)
VI	Lleberia	— Bosch	— Montsia	4,017	6,937 + (15) + (19) + (21)
VII	Bosch	— Montsia	— Tosal	2,108	3,814 + (18) + (22) + (23)
VIII	Montsia	— Tosal	— Arès	3,138	4,476 + (17) + (24) + (25)
IX	Montsia	— Arès	— Desierto	6,5905	5,320 + (16) + (26) + (32)
X	Arès	— Desierto	— Espadan	4,473	3,826 + (27) + (31) + (33)
XI	Desierto	— Espadan	— Cullera	7,792	5,060 + (30) + (34) + (35) + (36)
XII	Espadan	— Cullera	— Montgo	5,550	7,444 + (35) + (36) + (37) + (38)
XIII	Desierto	— Cullera	— Montgo	10,854	15,048 + (29) + (37) + (38) + (39)
XV	Desierto	— Montgo	— Campvey	38,895	41,314 + (28) + (40) + (43)
XVI	Montgo	— Campvey	— Mola	12,936	14,067 + (41) + (42) + (44)

Diese Dreiecke und ihre Numerirung sind dieselben, welche man in dem Recueil d'Observations etc. p. 179—182 zusammengestellt findet. Dort findet sich noch ein Dreieck XIV: Desierto — Espadan — Montgo, welches hier aber wegbleiben muſs, weil es aus XI, XII und XIII folgt, nämlich XI + XIII = XII + XIV. Daſs die a. a. O. p. 181 angegebenen sphärischen Excesse der vier Dreiecke, dieser Bedingung nicht genau, sondern nur bis auf 0″006 entsprechen, ist eine (unbedeutende) Unvollkommenheit ihrer Berechnung; daſs ihr die von den Herren *Biot* und *Arago* angenommenen Werthe der beobachteten Winkel weit näher entsprechen, als die von der früheren Commission angenommenen, zeigt, daſs die ersteren erfolgreicher ausgeglichen sind. Die durch die Summen der Winkel der 15 Dreiecke gegebenen Bedingungsgleichungen sind, den angeführten Zahlen gemäſs:

*) Vergl. Gradmessung in Ostpreufsen S. 139.

**) Ich glaube, daſs die Ehre dieser weiteren Entwickelung *Busengeiger* gebührt. Seine Abhandlung darüber findet man in *Lindenau* und *Bohnenbergers* Zeitschrift für Astronomie Band VI. S. 264. Tübingen 1818.

Digitized by Google

I	$0 = -4''194 + (1) + (2) + (6)$
II	$0 = +4{,}060 + (3) + (5) + (7)$
III	$0 = -2{,}521 + (4) + (8) + (12)$
IV	$0 = -3{,}271 + (9) + (11) + (13)$
V	$0 = +3{,}338 + (10) + (14) + (20)$
VI	$0 = +2{,}920 + (15) + (19) + (21)$
VII	$0 = +1{,}706 + (18) + (22) + (23)$
VIII	$0 = +1{,}338 + (17) + (24) + (25)$
IX	$0 = -1{,}2705 + (16) + (26) + (32)$
X	$0 = -0{,}647 + (27) + (31) + (33)$
XI	$0 = -2{,}732 + (30) + (34) + (35) + (36)$
XII	$0 = +1{,}894 + (35) + (36) + (37) + (38)$
XIII	$0 = +4{,}194 + (29) + (37) + (38) + (39)$
XV	$0 = +2{,}419 + (28) + (42) + (43)$
XVI	$0 = +1{,}131 + (41) + (42) + (44)$

Die 16te, durch das Viereck Desierto — *Espadan* — *Cullera* — *Montgo* gegebene Bedingung ist

$$1 = \frac{\sin DEC \cdot \sin DCM \cdot \sin EMD}{\sin ECD \cdot \sin CMD \cdot \sin DEM}$$

und wenn man die darin vorkommenden Winkel aus § 2 nimmt, oder

$$\begin{aligned}
DEC &= 111°45'\ 7''332 + (34) + (35)\\
DCM &= 128\ \ 3\ 21{,}145 + (37)\\
EMD &= 16\ 16\ 31{,}241 + (39)\\
ECD &= 21\ 12\ 47{,}552 + (36)\\
CMD &= 35\ \ 5\ 34{,}121 + (38) + (39\\
DEM &= 99\ 40\ 11{,}465 + (34)
\end{aligned}$$

setzt und die unbekannten Größen (34), (35), u. s. w. durch die Differenzen der Logarithmen der Sinus der Winkel in Rechnung bringt *),

$$0 = +56{,}4 + 4{,}751\,(34) + 8{,}401\,(35) + 34{,}248\,(36) + 16{,}482\,(37) + 29{,}968(38) - 42{,}158\,(39)$$

welcher Gleichung ich die oben fehlende Zahl XIV geben werde.

4.

Aus den nun vollständig bekannten Bedingungsgleichungen des Dreiecksnetzes folgen **) die Ausdrücke der im 2ten § durch [1], [2], [3], u. s. w. bezeichneten Größen durch I, II, III u. s. w., oder wenn man statt der ersteren ihre Ausdrücke durch (1), (2), (3) u. s. w. (§ 2) schreibt, die Gleichungen:

$$\begin{aligned}
52\,(1) &= \text{I}\\
64\,(2) &= \text{I}\\
64\,(3) &= \text{II}\\
64\,(4) &= \text{III}\\
56\,(5) &= \text{II}\\
64\,(6) &= \text{I}\\
54\,(7) &= \text{II}\\
84\,(8) &= \text{III}\\
88\,(9) &= \text{IV}\\
42\,(10) &= \text{V}\\
64\,(11) &= \text{IV}\\
48\,(12) &= \text{III}\\
40\,(13) &= \text{IV}\\
84\,(14) &= \text{V}\\
60\,(15) &= \text{VI}\\
72\,(16) &= \text{IX}\\
56\,(17) &= \text{VIII}\\
106\,(18) + 60\,(19) &= \text{VII}\\
60\,(18) + 74\,(19) &= \text{VI}\\
64\,(20) &= \text{V}\\
54\,(21) &= \text{VI}\\
74\,(22) &= \text{VII}\\
74\,(23) &= \text{VII}\\
72\,(24) &= \text{VIII}\\
60\,(25) + 20\,(26) &= \text{VIII}\\
20\,(25) + 64\,(26) &= \text{IX}\\
58\,(27) &= \text{X}\\
50\,(28) + 12\,(29) + 12\,(30) &= \text{XV}\\
12\,(28) + 190\,(29) + 178\,(30) + 20\,(31) + 20\,(32) &= \text{XIII}\\
12\,(28) + 178\,(29) + 238\,(30) + 20\,(31) + 20\,(32) &= \text{XI}\\
20\,(29) + 20\,(30) + 294\,(31) + 76\,(32) &= \text{X}\\
20\,(29) + 20\,(30) + 76\,(31) + 116\,(32) &= \text{IX}\\
150\,(33) + 46\,(34) + 46\,(35) &= \text{X}\\
46\,(33) + 184\,(34) + 112\,(35) &= \text{XI} + 4{,}751\ \text{XIV}\\
46\,(33) + 112\,(34) + 146\,(35) &= \text{XI} + \text{XII} + 8{,}401\ \text{XIV}
\end{aligned}$$

*) Gradmessung in Ostpreußen S. 140 etc. **) A. a. O. S. 149.

Digitized by Google

$$
\begin{aligned}
144\,(36) + 44\,(37) &= \text{XI} + \text{XII} + 54{,}248\ \text{XIV}\\
44\,(36) + 104\,(37) &= \text{XII} + \text{XIII} + 16{,}482\ \text{XIV}\\
32\,(38) + 52\,(39) + 32\,(40) + 32\,(41) &= \text{XII} + \text{XIII} + 29{,}968\ \text{XIV}\\
52\,(38) + 152\,(39) + 32\,(40) + 32\,(41) &= \text{XIII} - 42{,}158\ \text{XIV}\\
32\,(38) + 32\,(39) + 116\,(40) + 52\,(41) &= \text{XV}\\
32\,(38) + 32\,(39) + 52\,(40) + 102\,(41) &= \text{XVI}\\
70\,(42) + 20\,(43) &= \text{XVI}\\
20\,(42) + 94\,(43) &= \text{XV}\\
80\,(44) &= \text{XVI}
\end{aligned}
$$

Die Auflösung dieser Gleichungen ergiebt die Ausdrücke von (1), (2), (3) u. s. w. durch I, II, III u. s. w.

$$
\begin{aligned}
(1) &= 0{,}019231.\text{I}\\
(2) &= 0{,}015625.\text{I}\\
(3) &= 0{,}015625.\text{II}\\
(4) &= 0{,}015625.\text{III}\\
(5) &= 0{,}017857.\text{II}\\
(6) &= 0{,}015625.\text{I}\\
(7) &= 0{,}018519.\text{II}\\
(8) &= 0{,}011905.\text{III}\\
(9) &= 0{,}011364.\text{IV}\\
(10) &= 0{,}023810.\text{V}\\
(11) &= 0{,}015625.\text{IV}\\
(12) &= 0{,}020833.\text{III}\\
(13) &= 0{,}025000.\text{IV}\\
(14) &= 0{,}011905.\text{V}\\
(15) &= 0{,}016667.\text{VI}\\
(16) &= 0{,}013889.\text{IX}\\
(17) &= 0{,}017857.\text{VIII}\\
(18) &= -0{,}014137.\text{VI} + 0{,}017463.\text{VII}\\
(19) &= +0{,}024976.\text{VI} - 0{,}014137.\text{VII}\\
(20) &= 0{,}015625.\text{V}\\
(21) &= 0{,}018519.\text{VI}\\
(22) &= 0{,}013513.\text{VII}\\
(23) &= 0{,}013513.\text{VII}\\
(24) &= 0{,}013889.\text{VIII}\\
(25) &= 0{,}018605.\text{VIII} - 0{,}005814.\text{IX}\\
(26) &= -0{,}005814.\text{VIII} + 0{,}017442.\text{IX}\\
(27) &= 0{,}017241.\text{X}\\
(28) &= +0{,}000204.\text{IX} + 0{,}000037.\text{X} - 0{,}000220.\text{XI} - 0{,}001102.\text{XIII} + 0{,}020317.\text{XV}\\
(29) &= -0{,}000707.\text{IX} - 0{,}000130.\text{X} - 0{,}013124.\text{XI} + 0{,}017716.\text{XIII} - 0{,}001102.\text{XV}\\
(30) &= -0{,}000141.\text{IX} - 0{,}000026.\text{X} + 0{,}014043.\text{XI} - 0{,}013124.\text{XIII} - 0{,}000220.\text{XV}\\
(31) &= -0{,}002659.\text{IX} + 0{,}004099.\text{X} - 0{,}000026.\text{XI} - 0{,}000130.\text{XIII} + 0{,}000037.\text{XV}\\
(32) &= +0{,}010509.\text{IX} - 0{,}002659.\text{X} - 0{,}000141.\text{XI} - 0{,}000707.\text{XIII} + 0{,}000204.\text{XV}\\
(33) &= +0{,}007444.\text{X} - 0{,}002535.\text{XI} - 0{,}001722.\text{XII} - 0{,}018327.\text{XIV}\\
(34) &= -0{,}000813.\text{X} + 0{,}002651.\text{XI} - 0{,}007633.\text{XII} - 0{,}015265.\text{XIV}\\
(35) &= -0{,}001722.\text{X} + 0{,}005614.\text{XI} + 0{,}013247.\text{XII} + 0{,}075024.\text{XIV}\\
(36) &= +0{,}007975.\text{XI} + 0{,}004601.\text{XII} - 0{,}003374.\text{XIII} + 0{,}377026.\text{XIV}\\
(37) &= -0{,}003374.\text{XI} + 0{,}007669.\text{XII} + 0{,}011043.\text{XIII} - 0{,}001033.\text{XIV}\\
(38) &= +0{,}018875.\text{XII} + 0{,}012650.\text{XIII} + 0{,}828080.\text{XIV} - 0{,}002217.\text{XV} - 0{,}002838.\text{XVI}\\
(39) &= -0{,}006225.\text{XII} + 0{,}002530.\text{XIII} - 0{,}555644.\text{XIV} - 0{,}000443.\text{XV} - 0{,}000568.\text{XVI}\\
(40) &= -0{,}002217.\text{XII} + 0{,}002660.\text{XIII} - 0{,}047746.\text{XIV} + 0{,}011641.\text{XV} - 0{,}005100.\text{XVI}\\
(41) &= -0{,}002838.\text{XII} - 0{,}003406.\text{XIII} - 0{,}061120.\text{XIV} - 0{,}005100.\text{XV} + 0{,}013472.\text{XVI}\\
(42) &= -0{,}003236.\text{XV} + 0{,}015210.\text{XVI}\\
(43) &= +0{,}011327.\text{XV} - 0{,}003236.\text{XVI}\\
(44) &= +0{,}012500.\text{XVI}.
\end{aligned}
$$

5.

Wenn man diese Ausdrücke von (1), (2), (3) u. s. w. in den 16 Bedingungsgleichungen § 3 substituirt, so erlangt man die, die Größen I, II, III u. s. w. bestimmenden Gleichungen, nämlich:

Digitized by Google

$0 = -4{,}194 + 0{,}050481\,I$
$0 = +4{,}060 + 0{,}052001\,II$
$0 = -2{,}321 + 0{,}048363\,III$
$0 = -3{,}271 + 0{,}051989\,IV$
$0 = +3{,}338 + 0{,}051340\,V$
$0 = +2{,}920 + 0{,}060162\,VI - 0{,}014137\,VII$
$0 = +1{,}706 - 0{,}014137\,VI + 0{,}044462\,VII$
$0 = +1{,}338 + 0{,}050351\,VIII - 0{,}005814\,IX$
$0 = -1{,}2705 - 0{,}005814\,VIII + 0{,}041840\,IX - 0{,}002659\,X - 0{,}000141\,XI - 0{,}000707\,XIII + 0{,}000704\,XV$
$0 = -0{,}647 - 1{,}002659\,IX + 0{,}028784\,X - 0{,}002561\,XI - 0{,}001722\,XII - 0{,}000130\,XIII - 0{,}01833\,XIV + 0{,}000037\,XV$
$0 = -2{,}782 - 0{,}000141\,IX - 0{,}002561\,X + 0{,}030283\,XI + 0{,}010215\,XII - 0{,}016498\,XIII + 0{,}43678\,XIV - 0{,}000220\,XV$
$0 = +1{,}894 \text{ ——— } - 0{,}001722\,X + 0{,}010215\,XI + 0{,}044892\,XII + 0{,}020319\,XIII + 1{,}27909\,XIV - 0{,}002217\,XV - 0{,}002838\,XVI$
$0 = +4{,}194 - 0{,}000707\,IX - 0{,}000130\,X - 0{,}016498\,XI + 0{,}020319\,XII + 0{,}043939\,XIII + 0{,}27141\,XIV - 0{,}003762\,XV - 0{,}003406\,XVI$
$0 = +56{,}4 \text{ ——— } - 0{,}01833\,X + 0{,}43678\,XI + 1{,}27909\,XII + 0{,}27141\,XIII + 69{,}2342\,XIV - 0{,}04775\,XV - 0{,}06112\,XVI$
$0 = +2{,}419 + 0{,}000204\,IX + 0{,}000037\,X - 0{,}000220\,XI - 0{,}02217\,XII - 0{,}003762\,XIII - 0{,}04775\,XIV + 0{,}043285\,XV - 0{,}008336\,XVI$
$0 = +1{,}131 - 0{,}002838\,XII - 0{,}008406\,XIII - 0{,}06112\,XIV - 0{,}08336\,XV + 0{,}041182\,XVI.$

Ihre Auflösung ergiebt

log I	= 1,91950
— II	= 1,89252*n*
— III	= 1,68116
— IV	= 1,79877
— V	= 1,81803*n*
— VI	= 1,79378*n*
— VII	= 1,76453*n*
— VIII	= 1,36724*n*
— IX	= 1,45341
— X	= 1,47982
— XI	= 1,83297
— XII	= 0,14864*n*
— XIII	= 1,86025*n*
— XIV	= 0,00863*n*
— XV	= 1,86206*n*
— XVI	= 1,69726*n*

6.

Man erhält endlich die Größen (1), (2), (3) u. s. w. und damit die völlig ausgeglichenen Winkel des Dreiecksnetzes, wenn man die oben gefundenen Werthe von I, II, III u. s. w. in ihren Ausdrücken (§ 4) substituirt.

(1)	+ 1″5977	Winkel	1 =	54°	23′	41″2827
(2)	+ 1,2981	——	2 =	60	13	21,9941
(3)	— 1,2199	——	3 =	70	11	15,9641
(4)	+ 0,7499	——	4 =	37	28	38,6659
(5)	— 1,3942	——	5 =	59	7	59,5858
(6)	+ 1,2981	——	6 =	65	22	59,8041
(7)	— 1,4459	——	7 =	50	40	47,7641
(8)	+ 0,5713	——	8 =	84	29	28,4663
(9)	+ 0,7150	——	9 =	42	40	42,8590
(10)	— 1,5480	——	10 =	33	17	56,9440
(11)	+ 0,9851	——	11 =	107	0	36,2581
(12)	+ 0,9998	——	12 =	58	2	1,2198
(13)	+ 1,5729	——	13 =	30	18	43,9849
(14)	— 0,7740	——	14 =	124	26	35,1850
(15)	— 1,0367	——	15 =	33	0	1,1713
(16)	+ 0,3945	——	16 =	37	52	58,7385
(17)	— 0,4160	——	17 =	35	45	45,6190
(18)	— 0,1345	——	18 =	44	26	42,8575
(19)	— 0,7314	——	19 =	53	33	18,3746
(20)	— 1,0159	Winkel	20 =	22	15′	33″0781
(21)	— 1,1518	——	21 =	93	26	44,4712
(22)	— 0,7858	——	22 =	74	44	13,4812
(23)	— 0,7858	——	23 =	60	49	5,7692
(24)	— 0,3235	——	24 =	108	10	58,7235
(25)	— 0,5985	——	25 =	36	8	23,8955
(26)	+ 0,6309	——	26 =	88	17	45,8429
(27)	+ 0,5205	——	27 =	37	7	33,5395
(28)	— 1,4071	——	28 =	42	5	35,6829
(29)	— 2,1213	——	29 =	16	51	17,6607
(30)	+ 1,9184	——	30 =	47	2	12,0944
(31)	+ 0,0531	——	31 =	101	17	34,4741
(32)	+ 0,2450	——	32 =	53	49	22,0090
(33)	+ 0,0733	——	33 =	41	34	56,4593
(34)	+ 0,1828	——	34 =	99	50	11,6473
(35)	+ 0,2350	——	35 =	11	54	56,1020
(36)	+ 0,3964	——	36 =	21	12	47,9484
(37)	— 1,0399	——	37 =	128	3	20,1051
(38)	— 1,4855	——	38 =	18	49	1,3945
(39)	+ 0,4527	——	39 =	16	16	31,6937
(40)	— 0,3486	——	40 =	78	4	9,9284
(41)	+ 0,0134	——	41 =	21	58	42,7994
(42)	— 0,5220	——	42 =	95	28	17,8610
(43)	— 0,6638	——	43 =	59	50	58,2837
(44)	— 0,6225	——	44 =	62	33	12,2765

7.

Nach Erlangung dieser, sämmtliche, die Winkelbeobachtungen der Herren *Biot* und *Arago* untereinander verbindenden Bedingungen erfüllenden Ausgleichung, hat die Berechnung des Dreiecksnetzes kein Hinderniſs mehr. Ich werde hier die Logarithmen sämmtlicher Seiten dieses Netzes anführen, auch einer jeden die ihr gegenüberstehenden Winkel beischreiben. Die erste Seite *Matas — Montserrat* ist dem Dreiecksnetze des Herrn *Mechain* und dem der Herren *Biot* und *Arago* gemeinschaftlich, und ihr Werth ist aus *Base du Syst. Métr.* II. p. 836 u. 837 entlehnt.

Digitized by Google

		Log. Entfernung.	Gegenüberst. Winkel.
Matas	— Montserrat	4,3074504.5	6
——	— Morella	4,2873327.6	2
Montserrat	— Morella	4,2589474.1	1 u. 7
——	— Montagut	4,3040919.0	5
Morella	— Montagut	4,3439229.2	3 u. 12
——	— St. Jean	4,4133328.6	8
Montagut	— St. Jean	4,1995653.1	4 u. 13
——	— Lleberia	4,4770992.7	11
St. Jean	— Lleberia	4,3276791.5	9 u. 20
——	— Montsia	4,6655737.9	14
Lleberia	— Montsia	4,4888565.4	10 u. 21
——	— Bosch	4,3951275.8	19
Montsia	— Bosch	4,2257504.1	15 u. 23
——	— Tosal	4,2691028.6	22 u. 25
——	— Arès	4,4770543.3	24 u. 32
——	— Desierto	4,5698870.0	26
Bosch	— Tosal	4,1299358.8	18
Tosal	— Arès	4,2660254.4	17
Arès	— Desierto	4,3582775.6	16 u. 33
——	— Espadan	4,5278217.5	31
Desierto	— Espadan	4,3170352.4	27, 36 u. 39
——	— Cullera	4,7264535.6	34+35u.38+39
——	— Montgo	4,8630818.3	34, 37 u. 43
——	— Campvey	4,9167438.4	40
Espadan	— Montgo	4,8227661.3	29+30u.36+37
——	— Cullera	4,6229127.7	30 u. 38
Montgo	— Cullera	4,4291697.7	29 u. 35
——	— Campvey	4,7524980.5	28 u. 44
——	— Mola	4,8023808.35	42
Campvey	— Mola	4,3775137.2	41

8.

Jetzt kann auch der letzte Zweck des geodätischen Theils der Fortsetzung der französischen Gradmessung von *Matas* bis *Mola* erreicht, nämlich die Entfernung dieser beiden Punkte und die Richtung der, beide miteinander verbindenden Linie auf der Oberfläche der Erde, bestimmt werden.

Ich werde zwei, von dem einen zum anderen dieser Punkte führende Reihen von Dreiecksseiten und die Winkel zwischen jedem aufeinanderfolgenden Paare derselben hierhersetzen, beide so wie sie aus den Angaben der beiden vorigen §§ hervorgehen.

		Log. Entfern.	Entfernung.	Innere Winkel.
Matas	— Morella	4,2873327 6	19379ᵀ062	
Morella	— St. Jean	4,4133328.6	25901,974	198° 0′ 21″9442
St. Jean	— Montsia	4,6655737.9	46299,232	161 39 25,5781
Montsia	— Desierto	4,5698870.0	37143,857	166 5 41,4323
Desierto	— Campvey	4,9167438.4	82555,087	98 53 58,0789
Campvey	— Mola	4,3775137 2	23851,391	204 40 48,8653
Mola	— Montgo	4,8023808.35	63442,579	116 19 24,4215
Montgo	— Espadan	4,8227661.3	66491,500	141 25 8,1066
Espadan	— Arès	4,5278217.5	33714,890	125 25 19,3824
Arès	— Montsia	4,4770543.3	29995,377	225 14 13,2489
Montsia	— Lleberia	4,4888565.4	30821,697	154 45 19,1699
Lleberia	— Montagut	4,4770992.7	29998,481	177 50 54,0894
Montagut	— Montserrat	4,3040919.0	20141,504	180 24 37,9582
Montserrat	— Matas	4,3074504.5	20297,869	

Die Rechnung ist nach der Methode geführt, welche ich in den Astr. Nachr. Nr. 3 zuerst gegeben, auch in meinem Buche über die Gradmessung in Ostpreufsen S. 253 angewandt habe. Die erste Reihe von Dreiecksseiten hat mir ergeben:

Entfern.: *Matas — Mola* = 165108ᵀ586 Log = 5,2177696.58
Winkel: *Morella — Matas — Mola* = 319° 59′ 51″21
—— *Campvey — Mola — Matas* = 30 41 47,67

Die zweite Reihe hat Herr *Schlüter* berechnet und dadurch erhalten:

Entfern. *Mola — Matas* = 165108ᵀ586 Log. = 5,2177696.59
Winkel: *Montgo — Mola — Matas* = 93° 14′ 59″964
—— *Mola — Matas — Montserrat* = 94 23 50,041

oder, wenn die Winkel, wie in der ersten Reihe, resp. von *Campvey* und *Morella* aufgezählt werden:

Winkel: *Campvey — Mola — Matas* = 30° 41 47″689
—— *Morella — Mola — Matas* = 219 59 51,242.

Die Uebereinstimmung der aus beiden Rechnungen hervorgehenden Entfernung ist vollständig, während der unbedeutende Unterschied von resp. 0″03 und 0″02 in den Richtungen der Verbindungslinie an beiden Endpunkten, vermuthlich aus der Annahme der Dreiecke als sphärische, während sie wirklich sphäroidische sind, entsteht. Da beide Reihen so gewählt sind, dafs sie keine Dreiecksseite miteinander gemein haben, so gewährt ein übereinstimmendes Endresultat beider eine Bestätigung der Richtigkeit der Berechnung der Dreiecksseiten (§7) Indessen ist die ganze Rechnung aufmerksam geführt, so wie auch in verschiedenen ihrer Theile, von Herrn *Schlüter* wiederholt, so dafs ein aufser den Grenzen der Annäherung der angewandten Logarithmen liegender Fehler nicht wahrscheinlich ist.

9.

Es ist nur noch erforderlich aus der gegenseitigen Lage der beiden Endpunkte der Messung die Entfernung ihrer Parallelen abzuleiten. An dem nördlichen Endpunkte *Matas* ist die Richtung des Meridians nicht bestimmt worden, wohl aber an dem wenig davon entfernten *Montjouy*, wo auch die Polhöhe beobachtet ist. An dem südlicheren Endpunkte *Mola* ist eine lange Reihe von Beobachtungen mit einem Mittagsfernrohre gemacht worden, deren Zweck die genaueste Bestimmung des Azimuths eines Meridianzeichens war, zwischen welchem und dem Dreieckspunkte *Campvey* der Winkel sorgfältig gemessen ist. Dieses geht aus einer Stelle des Werkes der Herren *Biot* und *Arago* (S. 244) hervor; allein obgleich die Beobachtungen am Mittagsfernrohre in ihrer ganzen Ausdehnung mitgetheilt worden sind, so findet man den Winkel zwischen dem Zeichen, auf welches sie sich beziehen und *Campvey*, nirgends angegeben, so dafs, bis zu der Bekanntmachung dieser Angabe, auch kein Nutzen aus jenen Beobachtungen gezogen werden kann.

Digitized by Google

Man mufs also die Richtung der Linie *Matas — Mola* gegen den Meridian, vorläufig durch das in *Montjouy* beobachtete Azimuth von *Matas* bestimmen. Dieses Azimuth ist von *Méchain* beobachtet worden und wird im II Bande der *Base du Syst. Métr.* p. 138 = 27° 39′ 52″1 angegeben, von *Delambre* aber (p. 149) in 27° 39′ 51″4 verändert. Die Polhöhe von *Montjouy* ist = 41° 21′ 44″96 (II. p. 557 — 563 und III. P. 89). Die Entfernung von *Montjouy — Matas* ist = 9367ᵗ8206 (II. P. 839).

Wenn man die Figur der Erde so annimmt, wie sie *Astr. Nachr.* Nr. 333 bestimmt worden ist, nämlich:

Log. der halben kleinen Axe = 6,5133605.073
Log. der Excentricität = 8.9110836,

so erhält man durch die Formeln und Tafeln in Nr. 86 der *Astr. Nachr.*, die Polhöhe von *Matas* = 41° 30′ 29″040 und das daselbst stattfindende Azimuth von *Montjouy* = 207° 43′ 53″346. Der Winkel *Montjouy — Matas — Montserrat* findet sich (II. p. 483 u. 484) sowohl mittelbar als durch zwei andere Winkel, deren Summe er ist, beobachtet; nach gehöriger Ausgleichung = 78° 5′ 58″43. Setzt man ihn zu dem Azimuthe von *Montjouy* hinzu, so erhält man das Azimuth von *Montserrat* = 285° 49′ 51″78. Zwischen diesem Punkte und *Mola* ist der Winkel im vorigen §, 319° 59′ 51″21 − 54° 23′ 41″28 = 265° 36′ 9″93 bestimmt worden, woraus, verbunden mit dem Azimuthe von *Montserrat*, das Azimuth von *Mola* = 191° 26′ 1″71 folgt.

Ich habe in dem Buche über die Gradmessung in Ostpreufsen § 90 eine einfache Formel bekannt gemacht, welche die Entfernung der Parallelen zweier Punkte, durch die Entfernung der Punkte selbst und die Azimuthe der sie verbindenden geodätischen Linie an beiden, ausdrückt. Da hier das Azimuth in *Mola* fehlt, so mufs man es, falls man diese Formel anwenden will, aus dem Azimuthe in *Matas*, verbunden mit den Polhöhen beider Punkte, nämlich 41° 30′ 29″040 und 38° 39′ 56″11, unter der Annahme der schon angeführten Excentricität der Erdmeridiane, ableiten. Ich finde es = 10° 57′ 42″94.

Wenn s die Entfernung der beiden Punkte, S die ihrer Parallelen, α und $\alpha'+180°$ die Azimuthe an beiden Punkten, φ und φ' die Polhöhen bedeuten und

$$tang\, u = tang\, \varphi \sqrt{(1-ee)}, \quad tang\, u' = tang\, \varphi' \sqrt{(1-ee)}$$
$$\frac{\rho'}{\rho} = 1 + ee\cos(u'+u)$$

gesetzt werden, so ist die erwähnte Formel:

$$S = s\,\frac{\cos\frac{1}{2}(\alpha+\alpha')}{\cos\frac{1}{2}(\alpha-\alpha')}\left\{1+\tfrac{1}{12}\left(\frac{s\rho'}{a}\right)^2\frac{\sin\alpha'\sin\alpha}{\cos\frac{1}{2}(\alpha-\alpha')^2}+\text{etc}\right\}.$$

Wendet man sie an, um die Entfernungen der Parallelen, sowohl von *Matas* und *Mola*, als auch von *Matas* und *Montjouy* zu suchen, so hat man, den Angaben des gegenwärtigen §s zufolge:

	Mola.	Montjouy.
s	165108ᵗ586	9367ᵗ8206
α	191° 26′ 1″71	207° 43′ 53″35
α'	190 57 42,94	207 39 51,40
1ᵗᵉˢ Glied der Formel	161966ᵗ685	8294ᵗ371
2ᵗᵉˢ ——	+1,297	+0,001
S	161967,982	8294,372

Die Entfernung der Parallelen von *Montjouy* und *Mola* ist der Unterschied dieser beiden Entfernungen, also

= 153673ᵗ610.

Dieses Resultat kommt mit dem arithmetischen Mittel der vier, Anfangs angeführten, aus den neueren, in Paris gemachten Rechnungen hervorgegangenen Resultaten bis auf einen Bruch der Toise überein. Ich habe in der That nicht erwartet, dafs die vollständige Ausgleichung der Winkelmessungen der Herren *Biot* und *Arago* einen sehr erheblichen Einfluſs äussern würde; allein ob er nicht bis zu mehreren Toisen steigen würde, konnte man vor der Durchführung der Ausgleichung nicht wissen *). Indessen bin ich der Meinung, dafs die Erlangung des unzweideutigen Resultats einer geschlossenen, wichtigen Unternehmung, abgesehen von der Gröfse des Zweifels, welchen andere Resultate übriglassen, immer für die Mühe entschädigt, welche mit seiner Aufsuchung verbunden ist.

Die von mir gefundene Entfernung der Parallelen von *Montjouy* und *Mola* kann übrigens noch in der Folge Aenderungen erfahren. Von den Aenderungen, welche *neue Beobachtungen* veranlassen würden, ist hier offenbar nicht die Rede; aber wenn eine vollständige Ausgleichung der Winkel der nördlich von *Matas* liegenden Dreiecke der französischen Gradmessung, zu einem neuen, von dem angenommenen verschiedenen Werthe der Entfernung *Montserrat — Matas* führen, oder wenn das auf *Mola* beobachtete Azimuth bekannt werden sollte, so würden der jetzt herausgebrachten Entfernung der Parallelen von *Montjouy* und *Mola* Verbesserungen hinzuzusetzen sein, welche jedoch beide fast ohne Mühe gefunden werden können.

10.

Ich komme nun zu den Aenderungen, welche die in Nr. 333 bekanntgemachte Untersuchung der Figur und Gröfse der Erde, durch die Berichtigung eines Theils der französischen Gradmessung erfährt. Die S. 336 mitgetheilte Zusammenstellung der einzelnen Theile dieser Gradmessung wird jetzt in die folgende verändert:

*) Berechnet man z. B. die Seite *Desierto — Montgo*, sowohl aus dem Dreiecke Desierto — Espadan — Montgo, als auch aus den beiden Dreiecken Desierto — Espadan — Cullera und Desierto — Cullera — Montgo, indem man die auf den einzelnen Dreiecken ausgeglichenen Winkel (§ 2) nur noch zu der richtigen Summe der 3 Winkel jedes Dreiecks ausgleicht, so erhält man zwei, mehr als 4 Toisen voneinander verschiedene Werthe derselben.

Digitized by Google

4. Französische Gradmessung.

Formentera....	38°39′56″11		
Montjouy.....	41 21 44,96	2°41′48″85	153673ᵀ61
Barcelona.....	41 22 47,90	2 42 51,79	154616,74
Carcassonne...	43 12 54,30	4 32 58,19	259172,61
Evaux.....	46 10 42,54	7 30 46,43	428019,31
Panthéon.....	48 50 49,37	10 10 53,26	580312,41
Dünkirchen....	51 2 8,85	12 22 12,74	705257,21

Die durch sie gegebenen Bedingungsgleichungen (S. 341 und 343) werden:

$$x_4^1 - x_4 = +3''991 + 0{,}9713p + 0{,}8601q$$
$$x_4^2 - x_4 = +0{,}646 + 0{,}9772p + 0{,}8642q$$
$$x_4^3 - x_4 = +0{,}026 + 1{,}6378p + 1{,}1889q$$
$$x_4^4 - x_4 = -5{,}035 + 2{,}7041p + 1{,}2671q$$
$$x_4^5 - x_4 = +7{,}191 + 3{,}6656p + 0{,}8659q$$
$$x_4^6 - x_4 = +5{,}171 + 4{,}4537p + 0{,}2051q$$

Die ihnen entsprechenden Werthe von (m), (a), (b), (am), u. s. w. (ebendaher) werden:

$(m) = +5{,}990$ $(am) = +18{,}3309$ $(bm) = -0{,}2661$
$(a) = 14{,}4096$ $(aa) = 45{,}1641$ $(bb) = 5{,}2976$
$(b) = 5{,}2513$ $(ab) = +11{,}1409.$

Ihr Beitrag zu den beiden Gleichungen, welche p und q bestimmen, wird, statt des früheren (S. 343):

$\overbrace{\quad}$	$\overbrace{(am_1)}$	$\overbrace{(aa_1)}$	$\overbrace{(ab_1)}$	$\overbrace{(bm_1)}$	$\overbrace{(bb_1)}$
4	+6,0003	15,5021	+0,3313	−4,7597	+1,3585

und diese beiden Gleichungen selbst verwandeln sich in:

$$0 = +38{,}3095 + 47{,}6224p + 96{,}8905q$$
$$0 = +65{,}1841 + 96{,}8905p + 480{,}0274q.$$

Ihre Auflösung ergiebt:

$p = -0{,}896192$; Gewicht $= 28{,}067$
$q = +0{,}045098 \ldots\ldots = 282{,}899.$

Diese neuen Werthe von p und q ergeben eine veränderte Darstellung der Polhöhen, auf welchen die 10, der Untersuchung zum Grunde gelegten Gradmessungen beruhen; nämlich, statt der S. 348 mitgetheilten die folgende:

1. Peruanische Gradmessung.	
Tarqui.....	−0″606
Cotchesqui.....	+ 0,606
2. 1ste Ostindische.	
Trivandeporum..	− 0,271
Paudree.....	+ 0,271
3. 2te Ostindische.	
Punnae.....	− 1,470
Putchappolliam....	− 1,712
Dodagoontab	+ 4,016
Namthabad.....	− 1,447
Daumeragidda.....	− 0,065
Takal K'hera.....	+ 3,537
Kullianpoor.....	− 2,859
4. Französische.	
Formentera.....	+ 0,955
Montjouy.....	+ 4,115
Barcelona.....	+ 0,764
Carcassonne....	− 0,433
Evaux.....	− 6,447
Pantheon.....	− 1,099
Dünkirchen.....	+ 2,144
5. Englische.	
Dunnose.....	− 1,816
Greenwich.....	+ 1,396
Blenheim.....	+ 2″705
Arburyhill.....	+ 1,395
Clifton.....	− 3,679
6. Hannovrische Gradmessung	
Göttingen.....	− 2,493
Altona.....	+ 2,493
7. Dänische.	
Lauenburg.....	+ 0,451
Lysabbel.....	− 0,451
8. Preußische.	
Trunz.....	− 0,907
Königsberg.....	− 1,448
Memel.....	+ 2,355
9. Russische.	
Belin.....	− 1,732
Nemesch.....	− 2,384
Jacobstadt.....	+ 1,826
Bristen.....	+ 2,627
Dorpat.....	− 1,044
Hochland.....	+ 0,607
10. Schwedische.	
Malörn.....	+ 0,560
Pahlawara.....	− 0,560

Die Summe der Quadrate dieser Aenderungen der Polhöhen ist $= 181{,}221$ und der mittlere Werth jeder derselben:

$$= \sqrt{\frac{181{,}221}{38-12\ ^*)}} = \pm 2''640$$

woraus, verbunden mit den Gewichten der Bestimmungen von p und q, die mittleren Fehler dieser Größen

$= \pm 0{,}4982$ und $= \pm 0{,}15697$,

oder die mittleren Fehler von

$i \ldots\ldots = \pm 0{,}00004982$
$k \ldots\ldots = \pm 0{,}015697$

hervorgehen.

Die durch die Aenderung der französischen Gradmessung berichtigte Untersuchung ergiebt also den Werth des mittleren Grades des Meridians $= g$, und die von der Abplattung der Erde abhängende Größe α (S. 338):

$$g = \frac{57008}{1 - 0{,}0000896192} = 57013^{\text{T}}109 \qquad \overbrace{\pm 2^{\text{T}}8403}^{\text{M. Fehler.}}$$

$$\alpha = \frac{1 + 0{,}0045098}{400} = 0{,}0025112745 \quad \pm 0{,}000039243.$$

Aus dieser Bestimmung folgt, auf die in Nr. 333 angewandte Art:

$$n = \frac{a-b}{a+b} = 0{,}0016741848$$
$a : b = 299{,}1528 : 298{,}1528$; m. F. $= \pm 4{,}667$ Einh.
$a = 3272077^{\text{T}}14$, $\log a = 6{,}5148235.337$
$b = 3261139{,}33$, $\log b = 6{,}5133693.539$
$\log e = 8{,}9122052$, $\log\sqrt{(1-ee)} = 9{,}9985458.202$

und endlich die Länge des Erdquadranten

$$= 5131179^{\text{T}}81 = 10000855{,}76\ \overbrace{\text{met.}}; \quad \text{m. F.} = \pm 498{,}23\ \overbrace{\text{met.}}$$

Man erhält hieraus folgende Ausdrücke:

1) die Länge eines Meridiangrades, dessen mittlere Polhöhe $= \varphi$ ist:
$57013^{\text{T}}109 - 286^{\text{T}}337\cos 2\varphi + 0^{\text{T}}611\cos 4\varphi + 0^{\text{T}}001\cos 6\varphi$;
2) die Länge eines Grades des Parallels
$p = 57156^{\text{T}}285\cos\varphi - 47^{\text{T}}825\cos 3\varphi + 0^{\text{T}}060\cos 5\varphi$;
oder, wenn $\sin\psi = e\sin\varphi$ angenommen wird:
$\log p = 4{,}7567009.0 + \log\cos\varphi - \log\cos\psi$;
3) die Halbmesser der Krümmung im Meridian $= r'$, in der darauf senkrechten Richtung $= r''$, in dem Azimuthe $\alpha = r$:

$$\frac{w}{r'} = 0''06314417 + 0''00031714\cos 2\varphi + 0''00000013\cos 4\varphi$$

$$\frac{w}{r''} = 0{,}06293257 + 0{,}00010536\cos 2\varphi - 0{,}00000004\cos 4\varphi$$

oder $\log\frac{w}{r'} = 8{,}8025099.6 + 3\log\cos\psi$

$\log\frac{w}{r''} = 8{,}7996016.0 + \log\cos\psi$

und $\frac{w}{r} = \lambda + \lambda'\cos 2\alpha$,

wo $\lambda = 0''06303837 + 0''00021125\cos 2\varphi + 0''00000004\cos 4\varphi$
$\lambda' = 0{,}00010580 + 0{,}00010589\cos 2\varphi + 0{,}00000009\cos 4\varphi$

4) Die Entfernung vom Mittelpunkte der Erde $= \rho$ und sogenannte verbesserte Breite $= \varphi'$:
$\log\rho\cos\varphi' = \log\cos\varphi - \log\cos\psi$
$\log\rho\sin\varphi' = \log\sin\varphi - \log\cos\psi - 0{,}0029083.6.$

*) Nicht $= 38 - 10$, welche Zahl in Nr. 333 der Astr. Nachr. aus Versehen angewandt ist.

Bessel.

BEILAGE
zu
Nr. 438. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber.

Breslau 1841. Octbr. 12.

Wegen der in meinem letzten Schreiben angegebenen störenden Umstände kann ich Ihnen diesmal nur die Fortsetzung der hier beobachteten Sternbedeckungen mittheilen, weil diese am ersten vielleicht irgend eine Benutzung finden.

Denselben füge ich hier noch die Beobachtung der kleinen Sonnenfinsterniss am 18ten Juli d. J. bei.

1841 Juli 18. $3^h\,44^m\,13^s45$ m. Z. $= 11^h29^m\,8^s40$ St. Zt.
Fh. mit 18mal. Vergr. Anfang;

eigentlich der Eintritt des Gipfels eines hohen Mondrand-Berges. Ich habe noch nicht dazu kommen können, zu berechnen, welcher es gewesen ist. Zur Zeit der Mitte der Verfinsterung ergaben wiederholte Faden-Mikrometer-Messungen bei 80mal. Vergrösserung die Länge der Verfinsterungssehne $= 17'\,36''67$ bei $16'\,53''10$ verbessertem Halbmesser des Mondes für diese Zeit zu Breslau.

Bei dieser Gelegenheit darf ich vielleicht die Bemerkung einschalten, wie man bei der so vortrefflichen *Bessel*schen Methode der Vorausberechnung der Sternbedeckungen (A. N. Bd. 7 Nr. 145 und in der Zusammenstellung in den Berl. Astr. Jahrbüchern hinter den Sternbedeckungen jedes Jahres) sehr leicht auch diesen sogenannten vergrösserten (topocentrischen) Halbmesser des Mondes in den Fällen, wo es nöthig erachtet wird, mit in Rechnung ziehen kann. Dies geschieht, wenn man hinter u und v noch $w = r\sin\Phi'\sin 1''\sin D + b\sin 1''\cos D$ berechnet, und in der weiteren Rechnung immer $k(1+w)$ für k substituirt.

Als das deutliche Profil einer Reihe von vier bedeutenden Mondbergen nach und nach austrat, liefsen sich die Momente, als der Sonnenrand in die tiefsten Einsenkungen einschnitt, sehr scharf, wie folgt, beobachten:

4^h25^m	2^s97 m. Zt.	$=$	$12^h10^m\,4^s63$ St. Zt.	Austr. des Thales	a
4 25	53,77 ——	$=$	12 10 55,57 ——	—— ——	b
4 27	4,56 ——	$=$	12 12 6,55 ——	—— ——	c

und zwar mit 118maliger Vergrösserung.

Das Ende der Finsterniss wurde mit 162maliger Vergrösserung um $4^h\,48^m\,22^s91$ m. Zt. $= 12^h\,33'\,28^s40$ St. Zt. bei einiger Wallung der Ränder beobachtet, welches vorüberziehendes leichtes Gewölk hervorbrachte.

Während dieser Beobachtungen machte sich eine fast unerträgliche Hitze bemerklich, welche zuletzt bis auf 29° R. (im Schatten) stieg. Die höchsten früher hier erlebten Hitzegrade im Schatten: 1819 Juli 7 und 1834 Aug. 2 hatten sich beidemale nur bis 28°0 R. erhoben, wobei ich bemerke, dafs die mittlere Jahrestemperatur in Breslau aus 27jährigem Durchschnitt zu + 6°5805 R. sich ergeben hat. Auf diese Hitze folgte gegen Abend kein Gewitter, sondern nach $7^h\,30^m$ ein ziemlich heftiger, aber nicht lange dauernder Sturm aus S.W.

Meine diesjährige Beobachtung der gröfsten Lichtphase Mira's hatte ich schon halb und halb für verfehlt gehalten, weil es mir, zuletzt der ungünstigen Witterung halber, erst am 20sten Aug. möglich geworden war, die Messungen zu beginnen. Aus diesen ersten Beobachtungen und den Aug. 20, 23, 27, 28 u. s. w. fortgesetzten schien hervorzugehen, dafs Aug. 21 der hellste Glanz (etwas gröfser als im vorigen Jahre) statt gefunden habe.

Indefs schien mir nur eine einzige Beobachtung vorher zur völligen Entscheidung nicht hinreichend, weshalb ich mich bei dem Herrn Prof. *Argelander* erkundigte, ob seine, immer mit so grofser Sorgfalt angestellten, und wahrscheinlich früher als hier angefangenen Beobachtungen entschiedenere Resultate geliefert hätten? Allerdings beginnen seine Beobachtungen schon Aug. 14, und erstrecken sich, wie derselbe wohl die Güte haben wird, durch Ihre Astron. Nachr. zu veröffentlichen, über Aug. 16, 19, 20, 22, 25, 29 u. s. w. Aus ihnen geht hervor, dafs die diesjährige gröfste Lichtphase zwischen Aug. 16 u. 22. statt gefunden haben müsse, der wahrscheinliche Culminationspunkt Aug. 19. Da aber die von Herrn Prof. *Argelander* mir gütigst speciell mitgetheilten Beobachtungen von August 20 und 22 ganz genau dieselben Lichtverhältnisse für Mira angeben, so habe ich, durch diesen Umstand ermuthigt, aufser den Beobachtungen von Aug. 20, 21, 23 (29^s61; 29,28; 30,58), welche Aug. 21. 13^h3 als die Zeit des Lichtmaximums angeben, auch noch die Beobachtungen von Aug. 21, 27 und Sept. 2 mit einander combinirt. Da nun diese (29^s28; 32,62; 43,31) wenn gleich, wie jene, noch unreducirt, gleichfalls Aug. 21. 5^h4 als Zeit des Glanzpunkts ergeben, so wird dadurch die Wahrscheinlichkeit noch mehr gesteigert, dafs wirklich dennoch am Aug. 21 Mira das stärkste Licht erreicht habe, wie es in der That auch mit Herrn Prof. *Argelander's* Beobachtungen sich wohl vereinigen läfst. Genaueres wird sich erst nach Reduction der Beobachtungen angeben.

v. Boguslawski.

Sternbedeckungen beobachtet zu Breslau von 1840 August 24 bis 1841 Juli 4.

Nr.	1840 und 1841.	Breslauer mittlere Zeit.	Sternzeit.	Bedeckter Stern.	Gröss.	Phas.	Fernrohr.	Vergr.	Bemerkungen.	Beobachter.	Zeit bestimmt durch
206	August 24	$14^h36^m41^s41$	$0^h50^m13^s16$	33 γ Cancri	6	A. d.	Fh.	64	Plötzlich; gute Beobachtung.	*v. Bogusl.*	45 υ^1 Ceti
											13 α Arietis
207	Septbr. 3	6 59 28,51	17 51 10,70	23 τ Scorpii	3.4	E. d.	Fh.	70	Plötzlich; gute Beobachtung.	*v. Bg.*	55 α Ophiu.
208	Octbr. 13	12 52 57,28	2 23 20,68	19 (c Plej.)	5	E. h.	Fh.	50	Der * war so schwach, dafs die Angabe nicht zu verbürgen ist.	*v. Bg.*	25 γ Tauri

Digitized by Google

Nr.	1840 und 1841.	Breslauer mittlere Zeit.	Breslauer Sternzeit.	Bedeckter Stern.	Grösse.	Phase.	Fernrohr.	Vergr.	Bemerkungen.	Beobachter.	Zeit bestimmt durch
209	Octbr. 13	13h21m47s54	2h52m14s67	16 (g Plej.)	5.6	A. d.	Fh.	——	Beobachtung bei Lichtschwäche des Sterns nicht zu verbürgen.	*Riemann.*	25 η Tauri.
210		13 53 17,92	3 23 50,23	20 (c Plej.)	5	A. d.	Fh.	50	Der Austritt geschah plötzlich; gute Beobachtung.	*v. Bg.*	
211		13 56 54,22	3 27 27,02	19 (e Plej.)	5	A. d.	Fh.	——	Wegen Lichtschwäche des Sterns sehr zweifelhaft.	*Riem.*	
212	Decbr. 7	9 25 36,76	2 32 35,69	16 (g Plej.)	5.6	E. d.	Fh.	108	Sehr scharfe u. genaue Beob.	*v. Bg.*	34 γ' Erid. 87 α Tauri.
213		9 34 {53,16 / 56,48}	2 41 {33,62 / 36,96}	19 (e Plej.)	5	E. d.	Fh.	64	Nicht sehr genaue Beob.	*Riem.*	
214		9 52 26,35	2 59 9,69	(135) (Plej.)	7	E. d.	Fh.	162	Nur eine Vermuthung.	*v. Bg.*	
215		9 56 33,01	3 3 17,03	20 (c Plej.)	5	E. d.	Fh.	162	Gute Beobachtung.	*v. Bg.*	
		9 56 33,30	3 3 17,32				Fh.	64	Ziemlich gute Beobachtung.	*Riem.*	
216		10 0 2,16	3 6 46,75	(l Plej.)	7	E. d.	Fh.	162	Trotz einer kleinen Störung ziemlich gute Beobachtung.	*v. Bg.*	
217		10 28 41,96	3 35 31,26	(147) (Plej.)	7	E. d.	Fh.	162	Nach Umständen gute Beob.	*v. Bg.*	
218	Decbr. 14	12 42 33,36	6 17 20,55	58 d Leonis	5	A. d.	Fh.	48	Plötzlich; sehr genaue Beob.	*v. Bg.*	19 β Orion. 112 β Tauri 58 α Orion.
219	Febr. 4	5 33 59,66	2 32 37,49	10 u^2 Cancri	5.6	E. d.	Fh.	54	Plötzlich; gute Beobachtung.	*v. Bg.*	13 α Arietis 92 α Ceti
220		11 33 40,06	8 33 16,97	(42) Cancri	7	E. d.	Fh.	48	Sehr scharfe Beobachtung.	*v. Bg.*	66 α^2 Gemin. 78 β Gemin.
221	Febr. 15	17 52 44,39	15 36 45,67	(369) Sagitt.	5	A. d.	Fh.	50	Um diese Zeit den Stern zu Gesicht bekommen; der Austr. muſs etwas früher erfolgt sein.	*v. Bg.*	8 β Scorpii 1 δ Ophiu. 58 α Orionis
222	März 2	12 29 49,41	11 12 5,96	37 Gemin.	6	E. d.	Fh.	70	Plötzlich; gute Beobachtung.	*v. Bg.*	66 α^2 Gemin. 78 β Gemin.
223	April 25	9 28 50,43	11 55 20,83	82 π^6 Cancri	6	E. d.	kFh.	43	Plötzlich; sehr scharf u. genau.	*v. Bg.*	94 β Leonis
224	April 30	14 15 45,19	16 50 55,82	65 p^3 Leonis	5.6	E. d.	Fh.	48	Wahrscheinlicher Eintritt, jedoch wegen Schleiergewölk nicht zu verbürgen.	*v. Bg.*	5 α Coronæ 24 α Serp. 21 α Scorpii
225	Mai 23	9 58 8,66	14 3 17,77	42 ω' Gemin.	6	E. d.	Fh.	48	Plötzlich; gute Beobachtung.	*v. Bg.*	16 α Bootis.
		9 58 8,95	14 3 18,06				kFh.	43	Gute Beobachtung.	*Riem.*	
226	Mai 28	11 25 25,00	15 50 31,22	(126) Virg.	7	E. d.	kFh.	43	Scheint gut zu sein.	*v. Bg.*	24 α Serp. 1 δ Ophiu.
227	Juni 2	12 54 2,96	17 39 6,55	16 Scorpii	5	E. d.	Fh.	64	Viell. um 1s ungenau, weil der * zu nahe dem Hellen eintrat.	*v. Bg.*	33 γ Dracon. 19 μ' Sagitt.
228	Juli 4	12 49 41,38	19 40 54,11	(351) Sagitt.	6	A. d.	Fh.	108	1r Anblick des *; nicht ganz zu verbürgen, ob es d. Austr. war.	*v. Bg.*	67 α Virg.
229		14 13 31,35	21 4 57,85	(369) Sagitt.	6.7	A. d.	Fh.	108	1r vermeintl. Anblick des Sterns.	*v. Bg.*	60 β Aquilæ
		14 13 59,35	21 5 25,92						Erst entschieden gesehen. Der eigentl. Moment also ungewiſs		6 α^2 Capr.

Anm.: kFh. bezeichnet ein kleines Fernrohr von *Fraunhofer*, dessen Brennweite 2½ Fuſs bei 28 Linien Oeffnung. Die Bedeutung der übrigen Abkürzungen findet sich in den Astr. Nachr. Bd. 17. Nr. 387. p. 43. 44.

Berichtigung.

Herr Dr. *Wolfers* giebt in dem Berliner astronomischen Jahrbuche Copenhagens Breite und Längendifferenz mit Berlin so an:

Breite 55° 40′ 53″0
Länge 0h 3′ 16″3.

Es ist dabei aber eine Verwechselung der Beobachtungsorte vorgegangen. Die Breite ist die des runden Thurms, die Länge aber (von Berlin an gerechnet) die des Passageninstruments auf Holkens Bastion. Daſs die angegebenen Bestimmungen nicht verbunden werden können ist klar. Es fragt sich aber, soll die Länge und Breite Copenhagens auf den runden Thurm oder auf Holkens Bastion bezogen werden? Holkens Bastion ist ein temporaires hölzernes Gebäude, das ursprünglich sowohl für den *Ramsden*schen Zenithsector, als für die bessere Aufstellung der *Reichenbach*schen Instrumente erbaut ward, und für die letzteren bis jetzt benutzt ist. Es ist aber keine definitive neue Sternwarte. Mir scheint also, man müsse bis auf weiteres dem runden Thurme sein altes Recht lassen und wenn von der Breite und Länge Copenhagens ohne nähere Bestimmung des Beobachtungsortes die Rede ist, die des runden Thurmes angeben. Demnach wäre Copenhagens

Breite 55° 40′ 53″0
Länge von Berlin 0h 3′ 15″7 *S.*

Digitized by

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nº. 439—441.

Bestimmung der Bahn des Cometen von 1770.

Von Herrn *Thomas Clausen* *).

Der Comet von 1770, der einestheils durch seine grofse Erdnähe, und darum aufserordentliche scheinbare Gröfse auf kurze Zeit, anderntheils durch die grofse Ellipticität seiner Bahn sehr merkwürdig wurde, um so mehr, da er dennoch nicht wieder erschien, veranlafste das Institut von Frankreich, einen Preis auf die genaueste Bestimmung seiner Bahn aus den vorhandenen Beobachtungen zu setzen, den *Burckhardt's* Untersuchung (Mém. de l'Institut pour 1806. p. II) davontrug. Aus dessen Elementen leitete *Laplace* Mec. cél. T. IV. die erste rohe Annäherung der grofsen von dem Jupiter im Jahre 1779 erlittenen Störungen der Elemente des Cometen ab, durch die er gänzlich aus dem Bereich unserer Augen entrückt wurde; und zeigte zugleich, dafs er im Jahre 1767 aus einer Bahn, in der er uns nie sichtbar werden konnte, durch eben solche Störungen in die aus den Beobachtungen von 1770 gefundenen versetzt wurde. Zu der Zeit, da die Königliche Academie der Wissenschaften auf eine genauere Bestimmung der nach 1779 beschriebenen Bahn einen Preis setzte, beschäftigte ich mich grade mit der analytischen Entwickelung einer genauen Summationsmethode der Störungen der Himmelskörper in dem Falle, dafs sie dem störenden Körper sehr nahe kommen, und versuchte deren Brauchbarkeit an dem erwähnten Cometen in seiner Erdnähe. Da das Ergebnifs mich ganz befriedigte, und *Burckhardten* die Formeln für diesen Fall gefehlt haben, dafs er genöthigt war, die sämmtlichen Beobachtungen in zwei verschiedene Branchen, vor und nach der Erdnähe, von dem Umfange von 14 und 61 Tagen, zu theilen, und aus jeder besonders die Bahn abzuleiten: so hatte ich durch die Möglichkeit, jetzt alle Beobachtungen, die einen Zeitraum von 109 Tagen umfassen, zugleich anwenden zu können, natürlich die Aussicht auf eine viel genauere Bestimmung der Umlaufszeit, als *Burckhardt* erhalten konnte, wenn überdem auf Refraction und Parallaxe Rücksicht genommen würde, und die Elemente nach der Methode der kleinsten Quadrate, die zu der Zeit unbekannt war, bestimmt würden. Da es nun, um die grofse Störung durch den Jupiter im Jahre 1779 bestimmen zu können, vor allem nöthig ist, eine möglichst genaue Bestimmung der Bahn des Cometen zur Zeit seiner Erscheinung zu haben, da sich auf diese die ganze Rechnung gründet, so habe ich die *Burckhardt*'sche Berechnung von neuem mit den eben genannten bessern Hülfsmitteln unternommen.

Die Beobachtungen, die ich zur Bestimmung der Bahn angewandt habe, stehen Mém. de l'Acad. de Paris 1776 p. 597 und *Maskelyne's* Observations 1770. Um sie reduciren zu können, berechnete ich erst folgende Hülfstafeln:

Ephemeride der Sonne aus *Carlini's* Tafeln, mit den von *Bessel* angegebenen Correctionen, für 12^h mittlere Par. Zeit.

1770.	Wahre Länge.	Log R	Breite.	Wahre AR.	Mittlere AR.	Zeitgleichung.
Juni 14	83° 48′ 18″7	0,0069778	+0″69	$5^h 33' 0''36$	$5^h 33' 10''05$	− 0′ 11″11
15	84 45 34,0	70117	65	37 9,57	37 6,60	+ 0 1,55
16	85 42 48,9	70436	58	41 18,89	41 3,16	0 14,31
17	86 40 4,0	70733	49	45 28,34	44 59,72	0 27,20
18	87 37 18,8	71009	39	49 37,85	48 56,28	0 40,15
19	88 34 33,3	71259	26	53 47,41	52 52,83	0 53,16
20	89 31 47,6	71486	13	57 57,00	56 49,39	1 6,19
21	90 29 1,8	71688	+0,01	6 2 6,59	6 0 45,95	1 19,22
22	91 26 15,8	71865	−0,11	6 16,15	4 42,51	1 32,22
23	92 23 29,6	72015	23	10 25,66	8 39,06	1 45,18

*) Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen hat dieser Abhandlung, obgleich sie zu spät eingesandt ward, den früher ausgesetzten Preis zuerkannt, und ihren Abdruck in diesen Blättern erlaubt.

S.

1770.	Wahre Länge.	Log R	Breite.	Wahre AR.	Mittlere AR.	Zeitgleichung.
Juni 24	93°20′43″0	0,0072139	−0″32	6h14′35″08	6h12′35″62	+ 1′58″04
25	94 17 56,1	72237	39	18 44,38	16 32,18	2 10,78
26	95 15 9,0	72310	45	22 53,55	20 28,74	2 23,39
27	96 12 21,7	72359	47	27 2,56	24 25,29	2 35,85
28	97 9 34,0	72385	45	31 11,38	28 21,85	2 48,11
29	98 6 45,7	72387	42	35 19,96	32 18,41	3 0,13
30	99 3 57,5	72368	36	39 28,33	36 14,97	3 11,94
Juli 1	100 1 8,9	72330	29	43 36,44	40 11,52	3 23,50
2	100 58 19,9	72272	19	47 44,25	44 8,08	3 34,76
3	101 55 31,0	72196	−0,07	51 51,77	48 4,64	3 45,72
4	102 52 41,7	72104	+0,05	55 58,96	52 1,20	3 56,35
5	103 49 52,7	71995	17	7 0 5,84	55 57,76	4 6,67
6	104 47 3,5	71872	28	4 12,35	59 54,31	4 16,63
7	105 44 14,5	71733	37	8 18,49	7 3 50,87	4 26,22
8	106 41 25,9	71580	45	12 24,27	7 47,43	4 35,44
9	107 38 37,4	71412	51	16 29,63	11 43,98	4 44,25
10	108 35 49,4	71229	53	20 34,60	15 40,54	4 52,66
11	109 33 1,7	71030	53	24 39,13	19 37,10	5 0,64
12	110 30 14,8	70815	51	28 43,24	23 33,65	5 8,20
13	111 27 28,4	70582	44	32 46,90	27 30,21	5 15,30
14	112 24 42,6	70330	36	36 50,10	31 26,77	5 21,94
15	113 21 57,7	70060	25	40 52,83	35 23,33	5 28,12
16	114 19 13,5	69770	+0,13	44 55,08	39 19,88	5 33,82
17	115 16 30,0	69456	0	48 56,82	43 16,44	5 39,00
18	116 13 47,2	69121	−0,12	52 58,05	47 13,00	5 43,67
19	117 11 5,3	68761	24	56 58,75	51 9,55	5 47,83
20	118 8 24 2	68378	36	8 0 58,93	55 6,11	5 51,45
21	119 5 43,7	67970	46	4 58,54	59 2,67	5 54,50
22	120 3 3,9	67538	54	8 57,59	8 2 59,22	5 57,01
23	121 0 25,0	67081	60	12 56,09	6 55,78	5 58,95
24	121 57 46,6	66699	62	16 53 98	10 52,33	6 0,29
25	122 55 8,8	66093	62	20 51,28	14 48,89	6 1,04
26	123 52 31,7	65562	59	24 47,99	18 45,45	6 1,19
27	124 49 55,2	65011	53	28 44,09	22 42,00	6 0,74
28	125 47 19,4	64438	45	32 39,58	26 38,56	5 59,68
29	126 44 44,1	63844	36	36 34,45	30 35,11	5 58,00
30	127 42 9,5	63232	24	40 28,70	34 31,67	5 55,69
31	128 39 35,5	62603	−0,12	44 22,33	38 28,23	5 52,77
Aug. 1	129 37 2,3	61959	0	48 15,34	42 24,78	5 49,23
2	130 34 29,9	61299	+0,11	52 7,73	46 21,34	5 45,06
3	131 31 58,3	60627	21	55 59,52	50 17,89	5 40,31
4	132 29 27,6	59940	29	59 50,69	54 14,45	5 34,92
5	133 26 57,9	59242	36	9 3 41,27	58 11,00	5 28,96
6	134 24 29,3	58533	38	7 31,24	9 2 7,56	5 22,37
7	135 22 1,8	57812	38	11 20,63	6 4,11	5 15,21
8	136 19 35,7	57080	37	15 9,46	10 0,67	5 7,49
9	137 17 10,7	56335	31	18 57,69	13 57,22	4 59,17
10	138 14 47,3	55578	23	22 45,39	17 53,78	4 50,31
11	139 12 25,3	54808	13	26 32,52	21 50,33	4 40,90
12	140 10 4,8	54026	+0,01	30 19,12	25 46,89	4 30,94
13	141 7 46,0	53227	−0,11	34 5,19	29 43,44	4 20,46
14	142 5 28,6	52414	23	37 50,73	33 39,99	4 9,45
15	143 3 12,9	51584	36	41 35,76	37 36,55	3 57,93
16	144 0 58,8	50737	48	45 20,28	41 33,10	3 45,90
17	144 58 46,3	49872	58	49 4,30	45 29,66	3 33,36
18	145 56 35,5	48987	66	52 47,85	49 26,21	3 20,37
19	146 54 26,2	48084	72	56 30,91	53 22,77	3 6,87
20	147 52 18,4	47160	75	10 0 13,99	57 19,32	2 52,90
21	148 50 12,2	46217	75	3 55,62	10 1 15,87	2 38,48

Digitized by Google

1770.	Wahre Länge.	Log R	Breite.	Wahre AR.	Mittlere AR.	Zeitgleichung.
Aug. 22	149° 48′ 7″4	0,0045255	— 0,72	10h 7 37″29	10h 5′ 12″43	— 2′ 23″60
23	150 46 4,1	44274	67	11 18,52	9 6,98	2 8,28
24	151 44 2,1	43276	60	14 59,31	13 5,53	1 52,52
25	152 42 1,6	42260	50	18 39,69	17 2,09	1 36,34
26	153 40 2,6	41228	39	22 19,66	20 58,64	1 19,77
27	154 38 4,7	40182	27	25 59,22	24 55,19	1 2,78
28	155 36 8,4	39122	15	29 38,42	28 51,75	0 45,42
29	156 34 13,4	38052	— 0,03	33 17,24	32 48,30	0 27,69
30	157 32 19,8	36971	+ 0,07	36 55,71	36 44,86	— 0 9,61
31	158 30 27,7	35882	15	40 33,85	40 41,41	+ 0 8,80
Sept. 1	159 28 37,1	34785	23	44 11,68	44 37,96	0 27,52
2	160 26 48,0	33682	26	47 49,20	48 34,51	0 46,56
3	161 25 0,7	32573	27	51 26,47	52 31,06	1 5,83
4	162 23 15,0	31460	26	55 3,48	56 27,62	1 25,38
5	163 21 31,1	30342	20	58 40,25	11 0 24,17	1 45,16
6	164 19 49,1	29221	13	11 2 16,82	4 20,72	2 5,14
7	165 18 9,1	28097	+ 0,05	5 53,21	8 17,27	2 25,29
8	166 16 31,0	26967	— 0,07	9 29,42	12 13,83	2 45,64
9	167 14 55,0	25833	20	13 5,49	16 10,38	3 6,12
10	168 13 21,1	24694	32	16 41,44	20 6,93	3 26,72
11	169 11 49,3	23548	44	20 17,28	24 3,49	3 47,44
12	170 10 19,7	22395	56	23 53,05	28 0,04	4 8,22
13	171 8 52,3	21236	66	27 28,75	31 56,59	4 29,07
14	172 7 27,0	20066	75	31 4,40	35 53,14	4 49,97
15	173 6 4,1	18888	81	34 40,05	39 49,69	5 10,87
16	174 4 43,1	17700	84	38 15,67	43 46,25	5 31,81
17	175 3 24,3	16501	85	41 51,30	47 42,80	5 52,73
18	176 2 7,5	15292	82	45 26,96	51 39,35	6 13,62
19	177 0 52,8	14071	78	49 2,67	55 35,90	6 34,46
20	177 59 40,2	12840	71	52 38,45	59 32,45	6 55,28
21	178 58 29,4	11599	62	56 14,29	12 3 29,01	7 15,95
22	179 57 20,5	10350	50	59 50,23	7 25,56	7 36,56
23	180 56 13,4	09092	38	12 3 26,28	11 22,11	7 57,06
24	181 55 8,3	07827	25	7 2,46	15 18,66	8 17,41
25	182 54 4,8	06557	14	10 38,81	19 15,21	8 37,63
26	183 53 3,1	05282	— 0,03	14 15,30	23 11,77	8 57,71
27	184 52 3,3	04004	+ 0,05	17 52,00	27 8,32	9 17,56
28	185 51 5,1	02726	13	21 28,89	31 4,87	9 37,22
29	186 50 8,8	01449	17	25 6,02	35 1,42	9 56,64
30	187 49 14,3	0,0000173	19	28 43,40	38 57,97	10 15,81
Octbr. 1	188 48 21,6	9,9998900	18	32 21,04	42 54,53	10 34,78
2	189 47 30,9	97632	15	35 58,99	46 51,08	10 53,33
3	190 46 42,1	96370	08	39 37,26	50 47,63	11 11,61

Die Länge und AR. sind vom wahren Aequinoctium gezählt und von der Aberrationsconstante befreit;

1770.	Praecess.	Nutation.	Summe.	Schiefe d. Ecliptik.
Juni 14,5	22″78	+ 15″04	37″82	23° 28′ 3″96
24,5	24,15	15,42	39,57	3,86
Juli 4,5	25,53	15,78	41,31	3,83
14,5	26,90	16,08	42,98	3,85
24,5	28,28	16,26	44,54	3,92
Aug. 3,5	29,65	16,32	45,97	4,02
13,5	31,03	16,24	47,27	4,15
23,5	32,40	16,00	48,40	4,28
Sept. 2,5	33,78	15,63	49,41	4,33
12,5	35,15	15,15	50,30	4,29
22,5	36,53	14,63	51,16	4,22
Oct. 2,5	37,90	14,10	52,00	4,10

Tafel zur Reduction der scheinbaren Oerter der Sterne. (siehe Astr. Nachr. Nr. 34.)

	A	B	C	D
Juni 9	9,8640	0,6294	0,5870n	1,2969n
19	9,8841	0,6418	9,9058n	1,3061n
29	9,9034	0,6478	0,3566	1,3033n
Juli 9	9,9214	0,6477	0,7233	1,2882n
19	9,9380	0,6423	0,9116	1,2600n
29	9,9528	0,6329	1,0338	1,2168n
Aug. 8	9,9659	0,6211	1,1195	1,1550n
18	9,9772	0,6088	1,1809	1,0682n
28	9,9869	0,5985	1,2239	0,9432n

Digitized by Google

		A	B	C	D
Sept.	7	9,9954	0,5923	1,2519	0,7469n
	17	0,0030	0,5922	1,2664	0,3459n
	27	0,0102	0,5991	1,2682	0,0908
Oct.	7	0,0174	0,6131	1,2572	0,6687

$k = -0{,}612$

Mittlere Oerter der Sterne, die mit dem Cometen verglichen wurden, für den Anfang des Jahres 1770.

Die aus den Fundamentis Astronomiae (F. A.) gezogenen Rectascensionen sind um $-0''50$; die aus Piazzi und der Histoire céleste (H. C.) gezogenen um $+1''58$ corrigirt worden. (siehe Astr. Nachr. Nr. 92. p. 403.)

	Grade Aufst.	Abweichung.	
η Gemin.	90° 14′ 55″56	+22° 33′ 7″29	F. A.
	51,70	7,48	Piazzi
μ.....	92 15 35,94	22 36 38,92	F. A.
	39,95	34 62	Piazzi
Anonyma	96 18 46,09	22 12 44,43	H. C. p. 272
d Gemin.	99 26 16,17	22 0 41,13	F. A.
	20,24	42,03	Piazzi
Anonyma	100 17 38,50	21 50 15,25	H. C. p. 272
ζ Gemin.	102 36 48,56	20 53 15,15	F. A.
	50,60	13,70	Piazzi
q Gemin.	107 5 20,87	20 51 27,32	F. A.
	22,77	28,08	Piazzi
r Gemin.	108 20 28,75	20 41 50,95	F. A.
	31,96	50,09	Piazzi
l.....	115 33 17,83	20 28 21,30	F. A.
	18,47	22,10	Piazzi
Anonyma	117 51 37,00(1Fd.)	19 28 27,35	H. C. p. 254
	31,89(3Fd.)	30,05	H. C. p. 219
ζ Cancri	119 44 54,51	18 19 25,46	F. A.
	59,77	22,40	Piazzi
d′ Cancri	122 32 32,02	19 3 13,59	F. A.
	34,66	13,05	Piazzi
31 δ Cancri	124 36 49,69	18 51 21,42	F. A.
	43,95	20,21	Piazzi
o^1 Cancri	131 5 55,45	16 11 24,29	F. A.
	55,93	25,07	Piazzi
o^2.....	131 10 46,28	+16 26 58,37	F. A.
	43,67	58,71	Piazzi
η Ophiu.	254 18 4,99	−15 25 14,77	F. A.
	8,80	6,33	Piazzi
α.....	261 4 0,32	+12 44 40,02	F. A.
	3,39	34,65	Piazzi
Anonyma	271 43 34,31	−15 54 ——	F. A.
	36,99	54 13,22	H. C. p. 471.
r Ophiu.	272 20 50,69	+ 3 17 32,54	F. A.
	55,14	35,38	Piazzi
η Serpent.	272 21 24,13	− 2 56 16,15	F. A.
	20 57,54	43,25	Piazzi
Anonyma	272 35 4,44	−12 6 21,49	H. C. p. 348
	1,86	29,29	*Bessels* Zone 257
Anonyma	273° 54′ 49″72	−13° 7′ 11″78	H. C. p. 348
	50,99	15,25	B. Z. 257
Anonyma	274 1 28,21	−14 41 31,10	H. C. p. 298
	——	30,94	F. A.
Anonyma	274 5 51,85	+ 3 37 32,37	H. C. p. 92
	50,37	34,55	B. Z. 174
Anonyma	274 40 7,26	−10 55 57,82	H. C. p. 296
	11,47	56 9,63	B. Z. 256
Anonyma	275 33 ——	−11 8 10,36	F. A...(1 Beobb.)
	53,08	5,64	H. C. p. 296 u. 348
	55,73	10,04	Piazzi....(10 B.)
	53,64	12,57	B. Z. 257 (1 B.)
m Aquilae	275 40 24,95	− 8 23 2,28	F. A.
	21,25	13,62	Piazzi
δ Serpent.	281 11 49,68	+ 3 55 12,76	F. A.
	50,63	21,70	Piazzi
λ Aquilae	283 30 37,12	− 5 12 33,70	F. A.
	33,71	33,27	Piazzi
ζ.....	283 42 41,63	+13 32 13,99	F. A.
	36,31	17,10	Piazzi
ϰ.....	291 7 38,04	− 7 31 16,52	F. A.
	40,20	13,60	Piazzi
2 α Capric.	301 19 8,05	−13 14 28,43	F. A.
	12,72	24,91	Piazzi
2 β.....	302 1 2,69	−15 29 30,32	F. A.
	4,74	24,56	Piazzi

Nach Berücksichtigung der aus den verschiedenen Bestimmungen folgenden eigenen Bewegungen finde ich daraus folgende

Mittlere Oerter für den Anfang des Jahres 1770.

	Grade Aufst.	Abweichung.	
η Gemin.	90° 14′ 54″27	+22° 33′ 7″35	F. A. u. Piazzi
μ.....	92 15 37,28	22 36 37,49	F. A. u. P.
Anonyma	96 18 46,09	22 12 44,43	H. C. p. 272
d Gemin.	99 26 17,53	22 0 41,43	F. A. u. P.
Anon.	100 17 38,50	21 50 15,25	H. C. p. 272
ζ Gemin.	102 36 49,24	20 53 14,67	F. A. u. P.
q.....	107 5 21,50	20 51 27,57	F. A. u. P.
r.....	108 20 29,82	20 41 50,66	F. A. u. P.
l.....	115 33 18,04	20 28 21,57	F. A. u. P.
Anon.	117 51 33,17	19 28 28,70	H. C. p. 219 u. 254
ζ Cancri	119 44 56,26	18 19 24,44	F. A. u. P.
d.....	122 32 32,90	19 3 13,41	F. A. u. P.
δ.....	124 36 47,78	18 51 21,02	F. A. u. P.
o^1.....	131 5 55,61	16 11 24,55	F. A. u. P.
o^2.....	131 10 45,41	+16 26 58,48	F. A. u. P.
η Ophiu.	254 18 6,26	−15 25 11,62	F. A. u. P.
α.....	261 4 1,84	+12 44 38,23	F. A. u. P.
Anon.	271 43 35,20	−15 54 15,22	F. A. u. H. C. p. 471
r Ophiu.	272 20 52,17	+ 3 17 33,49	F. A. u. Piazzi
η Serp.	272 21 15,27	− 2 56 25,18	F. A. u. P.
Anon.	272 35 7,28	−12 6 12,91	H. C. u. *Bessels* Z.
Anon.	273 54 48,32	−13 7 7,96	H. C. u. B. Z.
Anon.	274 1 28,21	−14 41 30,99	F. A. u. H. C. p. 298
Anon.	274 5 53,08	+ 3 37 30,52	H. C. u. B. Z.

Digitized by Google

	Grade Aufst.	Abweichung.	
Anon.	274°40′ 2″63	−10°55′44″88	H. C. u. B. Z.
Anon.	275 33 55,35	−11 8 8,67	F. A.; H. C.; Piazzi u. *Bessels* Z.
mAquilæ	275 40 23,72	− 8 23 6,06	F. A. u. P.
δ^1 Serp.	281 11 50,00	+ 3 55 15,74	F. A. u. P.
λ Aquilæ	283 30 35,98	− 5 12 33,27	F. A. u. P.
ζ.....	283 42 39,86	+13 32 15,03	F. A. u. P.
ϰ.....	291 7 38,76	− 7 31 15,55	F. A. u. P.
2αCapr.	301 19 9,61	−13 14 27,26	F. A. u. P.
2β....	302 1 3,37	−15 29 28,40	F. A. u. P.

Scheinbare Oerter der Sterne zur Zeit der Beobachtung.

		Grade Aufst.	Abweichung.
Juni 15.	Anonyma	271°44′35″28	−15°54′10′48
— 17.	Anonyma	271 44 35,64	15 54 10,36
	2αCapric.	301 20 4,47	13 14 13,40
	2β.....	302 1 58,65	15 29 13,91
	Anonyma	274 2 28,04	14 41 25,37
— 20.	Anonyma	274 2 28,59	14 41 25,18
	Anonyma	271 44 36,16	15 54 10,21
— 21.	Anonyma	274 2 28,78	14 41 25,12
— 22.	Anonyma	274 2 28,97	14 41 25,06
	Anonyma	273 55 48,50	13 7 2,09
	Anonyma	272 36 7,13	12 6 7,51
	Anonyma	271 44 36,52	15 54 10,11
	η Ophiuchi	254 19 6,69	15 25 12,98
— 24.	Anonyma	271 44 36,88	15 54 10,00
	Anonyma	272 36 7,50	12 6 7,36
	Anonyma	274 41 2,39	10 55 38,56
	Anonyma	275 34 55,16	11 8 2,10
	λ Aquilæ	283 31 33,48	5 12 24,48
	ϰ.....	291 8 36,10	7 31 4,44
	2αCapric.	301 20 6,75	13 14 12,62
— 25.	mAquilæ	275 41 22,79	8 22 59,39
— 27.	η Serpentis	272 22 13,02	− 2 56 19,29
— 28.	r Ophiuchi	272 21 48,37	+ 3 17 39,70
	Anonyma	274 6 49,23	3 37 37,18
	θ Serpentis	281 12 46,07	3 55 24,11
— 29.	ζ Aquilæ	283 43 34,09	13 32 23,77
	α Ophiuchi	261 4 54,54	12 44 42,48
Aug. 2.	η Geminor.	90 15 27,21	22 33 3,27
	μ.....	92 16 9,73	22 36 32,97
	Anonyma	96 19 17,44	22 12 39,16
— 3.	μ Geminor.	92 16 10,11	22 36 32,98
	Anonyma	96 19 17,80	22 12 39,16
— 4.	μ Geminor.	92 16 10,48	22 36 32,99
	Anonyma	96 19 18,15	22 12 39,17
	d Geminor.	99 26 48,80	22 0 35,59
	ζ.....	102 37 19,52	20 53 8,42
— 5.	Anonyma	96 19 18,51	22 12 39,17
	d Geminor.	99 26 49,14	22 0 35,58
	ζ.....	102 37 19,84	20 53 8,42

		Grade Aufst.	Abweichung.
Aug. 6.	μ Geminor.	92°16′11″22	+22°36′33″01
	Anonyma	96 19 18,86	22 12 39,17
	d Geminor.	99 26 49,47	22 0 35,58
— 7.	Anonyma	96 19 19,22	22 12 39,17
	d Geminor.	99 26 49,82	22 0 35,58
— 8.	d.....	99 26 50,20	22 0 35,58
	ζ.....	102 37 20,85	20 53 8,40
— 9.	ζ.....	102 37 21,20	20 53 8,39
— 10.	d.....	99 26 50,95	22 0 35,56
	Anonyma	100 18 11,63	21 50 9,24
	ζ Geminor.	102 37 21,56	20 53 8,38
— 11.	d.....	99 26 51,31	22 0 35,55
	ζ.....	102 37 21,91	20 53 8,37
— 12.	μ.....	92 16 13,65	22 36 33,07
	d.....	99 26 51,70	22 0 35,54
	Anonyma	100 18 12,38	21 50 9,22
	ζ Geminor.	102 37 22,27	20 53 8,37
— 14.	d.....	99 26 52,44	22 0 35,53
	ζ.....	102 37 22,98	20 53 8,35
— 15.	ζ.....	102 37 23,35	20 53 8,34
— 18.	ζ.....	102 37 24,44	20 53 8,31
	q.....	107 5 55,42	20 51 20,28
— 19.	ζ.....	102 37 24,83	20 53 8,30
	q.....	107 5 55,79	20 51 20,25
— 25.	q.....	107 5 58,00	20 51 20,11
— 26.	ζ.....	102 37 27,55	20 53 8,20
	q.....	107 5 58,38	20 51 20,08
	r.....	108 21 6,26	20 41 42,95
— 28.	q.....	107 5 59,09	20 51 20,03
	r.....	108 21 7,01	20 41 42,88
— 29.	r.....	108 21 7,42	20 41 42,83
	l.....	115 33 53,36	20 28 12,33
— 30.	l.....	115 33 53,70	20 28 12,26
— 31.	l.....	115 33 54,07	20 28 12,23
Sept. 4.	l.....	115 33 55,51	20 28 12,02
	Anonyma	117 52 9,66	19 28 18,95
— 5.	l Geminor.	115 33 55,86	20 28 11,97
	Anonyma	117 52 10,00	19 28 18,90
— 8.	Anonyma	117 52 11,13	19 28 18,74
— 9.	ζ Cancri	119 45 33,71	18 19 14,34
— 10.	ζ.....	119 45 34,10	18 19 14,27
— 14.	d'.....	122 33 11,38	19 3 2,24
	δ.....	124 37 25,46	18 51 9,54
— 17.	δ.....	124 37 26,62	18 51 9,28
— 18.	δ.....	124 37 27,00	18 51 9,19
— 19.	δ.....	124 37 27,37	18 51 9,10
— 20.	δ.....	124 37 27,76	18 51 9,02
— 29.	ϵ^1.....	131 6 36,12	16 11 11,26
Oct. 1.	ϵ^2.....	131 11 26,72	16 26 44,91
— 2.	ϵ^2.....	131 11 27,10	16 26 44,81

Mit diesen Oertern erhielt ich nach Anbringung der Refraction folgende Cometenörter:

Digitized by Google

Messiers Beobachtungen.

1770.	Mittlere Zeit des Obs. de la marine.	Sternzeit.	Mittl. Pariser Zeit.	Refraction in AR.	Refraction in Decl.	Rectascension des Cometen.	Declination des Cometen.
Juni 15	11h 23′ 22″23	17h 0′ 22′81	15d474651	+ 0″70	— 5″67	272° 58′ 21″0	— 16° 29′ 11″2
	11 49 37,46	17 26 42,36	492882	+ 0,41	—	58 5,7	———
	14 8 16,66	19 43 44,00	587781	— 0,97	—	57 49,3	———
— 17	11 11 33,77	16 56 25,53	17,466451	— 0,14	+ 0,69	273 5 50,5	15 47 20,7
	12 27 16,46	18 12 20,66	519029	0	0	6 49,5	———
	———	———	———	0	0	6 58,7	———
	12 46 58,62	18 32 6,06	532710	+ 0,04	+ 0,70	5 57,7	46 27,7
	12 49 7,64	18 34 15,43	534204	— 0,32	— 5,53	8 27,7	45 12,9
	12 54 17,69	18 39 26,33	537793	— 0,40	— 5,56	7 57,6	———
— 20	10 40 48,47	16 37 24,85	20,445094	— 0,55	+ 2,11	273 20 43,0	14 19 54,1
	11 10 35,74	17 7 17,02	465779	— 0,34	+ 1,92	21 43,2	19 49,3
	11 40 5,01	17 36 51,13	486257	— 0,18	+ 1,82	21 43,4	———
	———	———	———	— 0,81	+ 8,23	21 50,3	20 6,0
— 21	10 27 46,39	16 28 17,19	21,436042	— 1,74	+ 6,96	273 26 57,0	13 40 43,1
	11 4 39,72	17 5 16,58	461658	— 0,97	+ 5,33	27 12,8	39 44,8
— 22	10 25 37,37	16 30 4,38	22,434548	— 3,03	+10,73	278 34 55,9	12 49 46,3
	10 46 3,55	16 50 33,91	448740	— 0,32	+ 1,43	35 3,2	50 0,7
	———	———	———	+ 0,77	— 3,49	35 29,9	49 8,0
	11 44 7,08	17 48 46,98	489059	+ 0,20	— 3,00	35 37,3	47 37,5
	12 9 38,31	18 14 22,41	506782	0	+15,24	35 51,5	46 7,9
	———	———	———	0	+ 8,96	35 59,0	46 7,1
	———	———	———	0	-12,64	35 51,7	46 12,3
— 24	12 3 19,07	18 15 55,24	24,502392	0	+24,85	273 58 13,9	10 24 29,1
	———	———	———	0	+ 6,76	58 14,5	24 18,6
	———	———	———	0	+ 2,01	58 10,4	24 19,6
	———	———	———	0	+ 2,81	58 14,2	24 43,3
	———	———	———	0	—17,19	58 3,5	24 51,7
	———	———	———	0	—10,12	58 14,1	24 36,6
	———	———	———	0	+11,68	58 29,8	24 25,9
	12 29 23,30	18 42 3,75	520498	+ 0,46	+ 6,98	58 23,0	22 19,4
	———	———	———	+ 0,14	+ 2,17	58 2,5	22 11,4
	———	———	———	+ 0,20	+ 2,98	58 25,4	22 20,1
	12 44 59,44	18 57 42,45	531332	+ 0,24	+ 2,26	57 47,6	21 26,3
	———	———	———	+ 0,32	+ 3,05	58 10,5	22 3,1
	13 25 8,80	19 37 58,41	559218	+ 0,56	+ 2,63	57 17,9	18 55,9
	———	———	———	+ 0,74	+ 3,48	57 25,9	19 47,6
— 25	13 27 55,55	19 44 42,17	25,561148	— 0,10	— 0,46	274 15 22,7	8 30 10,8
	13 38 34,65	19 55 23,03	568545	— 0,10	— 0,40	14 52,7	29 1,8
— 27	13 13 17,48	19 37 54,81	27,550986	+ 0,35	+ 1,98	275 12 58,4	— 2 13 20,3
	13 29 58,62	19 54 38,69	562572	+ 0,49	+ 2,22	13 20,5	9 40,0
— 28	10 46 34,49	17 14 44,28	28,449099	+ 0,23	— 1,60	276 4 16,3	+ 3 9 58,5
— 29	10 2 52,16	16 34 51,33	29,418748	+ 0,01	— 0,03	277 44 19,1	13 30 58,8
	10 32 33,41	17 4 37,46	439364	— 0,07	+ 0,44	47 4,0	49 0,2
	11 42 3,98	18 14 19,44	487634	— 0,04	———	53 19,1	———
	11 59 27,13	18 31 45,45	499707	0	+ 1,80	54 57,1	14 45 28,6
	———	———	———	0	+ 3,02	54 54,5	45 26,5
Aug. 2	15 3 15,49	23 50 6,94	2,627351	+ 0,78	— 0,88	96 32 30,0	22 29 18,4
	———	———	———	+ 1,48	— 1,67	32 37,2	29 26,3
	———	———	———	— 3,51	+ 3,94	32 15,9	29 5,1
	15 39 12,38	0 26 9,73	2,652314	+ 0,37	— 0,41	32 59,6	29 10,9
	———	———	———	+ 0,70	— 0,80	32 36,4	29 9,2
	———	———	———	— 1,54	+ 1,78	33 2,9	28 39,9
— 3	14 45 9,72	23 35 54,75	3,614783	+ 3,75	— 4,25	96 56 59,9	22 24 58,7
	———	———	———	— 3,98	+ 4,52	56 42,8	24 35,7
	15 19 43,60	0 10 34,31	638787	+ 1,49	— 1,68	57 27,6	25 30,3
	15 24 9,59	0 15 1,02	641866	— 1,54	+ 1,74	57 22,3	24 53,9

1770	Mittlere Zeit des obs. de la marine.	Sternzeit.	Mittl. Pariser Zeit.	Refraction in AR.	Refraction in Decl.	Rectascension des Cometen.	Declination des Cometen.
Aug. 4	14h 12′ 48″ 39	23° 7′ 24″ 66	4d592315	+14″45	−17″22	97°20′ 59″ 9	+22° 21′ 30″ 8
	14 21 52,36	23 16 30,11	598610	— 5,53	+ 6,47	21 45,6	20 40,6
				−14,44	+16,91	21 43,4	21 6,5
	14 38 22,29	23 33 2,76	610068	— 3,01	+ 3,43	22 10,1	20 26,6
				— 7,92	+ 9,03	22 4,9	20 47,6
	14 54 12 23	23 48 55,29	621063	— 1,85	+ 9,09	22 27,3	20 16,3
				— 4,92	+ 5,54	22 22,9	20 36,1
	15 7 25,18	0 2 10,42	630241	— 3,69	+ 4,15	22 39,1	21 36,7
				−16,57	+18,65	23 11,9	21 59,1
	15 33 8,07	0 27 57,54	648099	— 2,14	+ 2,46	23 10,7	21 51,0
				— 9,30	+10,68	24 4,2	21 10,1
— 5	14 38 43,26	23 37 20,33	5,610311	— 1,43	+ 1,63	97 49 2,1	22 16 37,8
				— 5,85	+ 6,67	48 42,3	16 39,2
	14 55 13,19	23 53 52,98	621768	— 0,84	+ 0,95	49 16,7	16 25,1
				— 3,61	+ 4,05	49 44,5	16 28,6
	15 13 28,11	0 12 10,89	634441	— 0,53	+ 0,60	49 33,0	16 20,8
				— 2,30	+ 2,59	49 15,8	16 22,2
	15 28 24,04	0 27 9,27	644810	— 1,72	+ 1,97	49 46,4	16 48,5
	(22 5,04)	(20 49,00)	(640423)	(— 1,96)	+ (2,22)	(46,2)	(48,8)
				— 9,37	+10,71	50 8,5	16 56,1
				(−10,70)	+ (12,15)	(7,1)	(57,6)
— 6	14 29 42,65	23 32 14,80	6,604053	+10,02	−11,49	98 16 25,2	22 13 32,5
				0	0	16 37,9	12 39,2
	14 45 26,58	23 48 1,32	614979	0	0	16 52,9	12 39,2
	(40 38)	(43 22,56)	(611761)	(0)	(0)	(52,9)	(39,2)
				— 3,45	+ 3,89	16 34,0	12 52,5
				(— 3,95)	(+ 4,48)	(33,5)	(53,1)
	15 0 5,50	0 2 42,64	625152	0	0	17 7,9	12 39,2
	(14 55 28)	(23 58 5,88)	(621957)	(0)	(0)	(7,9)	(39,2)
				— 2,34	+ 2,62	17 5,1	12 51,2
				(— 2,62)	(+ 2,95)	(4,8)	(51,5)
— 7	14 49 19,83	23 55 1,75	7,617678	+ 0,89	— 1,00	98 45 51,1	22 8 53,2
				— 2,16	+ 2,43	45 18,7	9 37,0
	14 56 9,29	0 2 42,34	622417	+ 0,75	— 0,84	45 59,0	8 52,3
				— 1,72	+ 1,94	45 33,1	9 10,5
— 8	14 20 18,71	23 30 37,41	8,597468	— 2,38	+ 2,75	99 14 15,8	22 4 49,3
	14 46 29,56	23 56 57,58	615707	— 1,03	+ 1,16	15 2,2	4 45,7
	14 51 12,53	0 1 41,33	618983	— 0 90	+ 1,01	15 17,3	4 42,6
				−16,75	+18,86	15 1,1	5 5,3
	15 10 28,42	0 21 0,58	632361	— 0,56	+ 0,64	15 47,6	4 40,2
				−10,43	+11,79	15 52,4	4 52,2
— 9	14 48 10,16	0 2 35,01	9,616872	−16,25	+18,30	99 47 37,0	22 0 11,7
— 10	14 14 27,45	23 32 45,32	10,593461	+ 1,51	— 1,76	100 17 46,5	21 58 7,8
	14 21 43,41	23 40 0,47	598507	+ 1,16	— 1,34	18 0,1	58 8,2
	14 30 23,35	23 48 41,83	604524	+ 0,91	— 1,03	17 59,9	58 3,5
	14 39 32,29	23 57 52,27	610877	+ 0,69	— 0,77	18 14,6	58 3,8
				— 1,96	+ 2,22	18 9,7	57 17,5
	14 46 16,25	0 4 37,34	615553	−13,75	+15,56	17 44,8	57 39,9
	15 0 49,16	0 19 12,64	625657	+ 0,41	— 0,46	18 29,4	57 59,1
				−10,80	+12,17	18 17,8	57 30,5
	15 19 55,04	0 38 21,66	638919	+ 0,28	— 0,33	18 59,2	57 55,2
— 11	14 23 23,93	23 45 37,81	11,599670	+ 2,69	— 3,07	100 50 22,0	21 54 15,5
	14 31 49,87	23 54 5,14	605526	+ 2,07	— 2,35	50 36,4	54 12,2
	14 46 6,78	0 7 24,23	614749	−14,45	+16,28	51 20,5	53 14,6
	14 54 20,72	0 16 39,69	621160	−11,34	+12,77	51 38,6	53 12,1

Digitized by Google

1770.	Mittlere Zeit des obs. de la marine.	Sternzeit.	Mittl. Pariser Zeit.	Refraction in AR.	Refraction in Decl.	Rectascension des Cometen.	Declination des Cometen.
Aug. 12	14h 46′ 25″ 75	0h 12′ 39″ 99	12d 615663	+ 9,39	−10″ 56	101° 24′ 38″ 0	+21° 49′ 46″ 5
	15 9 4,59	0 55 22,54	631391	+ 1,36	— 1,54	25 12,1	49 34,0
				— 7,35	+ 8,35	25 47,9	49 42,7
	15 27 46,46	0 54 7,48	644375	+ 0,91	— 1,06	25 26,6	49 56,5
				0	0	25 23,4	50 9,2
	15 30 25,44	0 56 46,90	646216	— 4,75	+ 5,58	25 35,5	49 23,9
— 14	14 37 29,21	0 11 35,07	14,609453	−12,86	+14,50	102 34 40,1	21 42 13,8
	14 58 39,05	0 32 48,39	624151	+ 2,74	— 3,09	35 11,2	41 42,7
				— 7,50	+ 8,47	34 45,5	42 5,8
	15 18 38,89	0 52 51,51	638038	— 4,89	+ 5,64	35 3,1	41 57,0
	15 28 38,81	1 2 53,08	644981	— 4,02	+ 4,73	35 19,0	41 50,1
— 15	15 43 34,10	1 21 47,38	15,655344	— 2,77	+ 3,40	103 11 41,6	21 37 41,7
	15 56 37,99	1 34 53,41	664417	— 2,24	+ 2,86	12 12,1	37 39,2
	16 4 32,92	1 42 49,64	669914	— 2,00	+ 2,63	12 42,3	37 38,0
— 18	14 24 32,04	0 14 21,99	18,600458	−10,76	+12,19	105 3 7,7	21 25 50,5
	14 45 22,86	0 33 15,91	613546	— 6,32	+ 7,12	3 42,1	25 36,4
				— 6,70	+ 7,55	3 58,7	25 36,8
	15 4 6,67	0 54 3,12	18,627943	— 3,89	+ 4,43	105 4 44,5	21 25 14,7
				— 4,10	+ 4,67	4 46,3	25 10,9
— 19	14 33 18,40	0 27 6,36	19,606551	— 6,91	+ 7,80	105 42 3,9	21 21 11,1
				— 7,37	+ 8,31	42 20,4	21 11,6
	14 57 41,17	0 51 33,13	623481	— 3,76	+ 4,28	42 52,1	20 55,6
				— 4,00	+ 4,54	42 53,8	20 52,8
— 26	15 39 38,21	2 1 12,93	26,652613	+ 0,26	— 0,33	110 26 46,6	20 46 32,7
				— 0,25	+ 0,32	26 27,0	46 19,3
	16 16 3,78	2 37 44,49	677908	+ 0,22	— 0,31	26 59,8	46 17,9
				— 0,14	+ 0,21	26 57,1	46 9,2
— 28	14 44 6,42	1 13 25,13	28,614051	+ 2,37	— 2,68	111 47 2,5	20 35 26,4
				+ 0,96	— 1,10	46 57,0	35 17,8
	15 8 36,12	1 37 58,85	631052	+ 1,44	— 1,68	48 1,5	35 18,4
— 29	15 21 53,18	1 55 14,64	29,640286	+ 0,81	— 0,97	112 29 38,2	20 30 2,9
	15 43 30,91	2 16 55,93	655307	— 0,06	+ 0,07	30 23,3	29 28,4
	16 3 58,65	2 37 27,03	669517	— 0,04	+ 0,06	31 11,3	29 22,4
	16 25 16,39	2 58 48,27	684306	— 0,03	+ 0,05	31 53,8	29 21,4
— 30	14 48 22,47	1 25 34,98	30,617014	+ 0,62	— 0,71	113 9 53,8	20 23 28,6
	15 6 15,25	1 43 30,70	629432	+ 0,43	— 0,51	10 46,1	23 26,8
	15 26 30,99	2 3 49,76	643502	+ 0,30	— 0,37	11 8,0	23 24,9
— 31	14 38 15,16	1 19 22,56	31,609986	+ 1,69	— 1,92	113 51 8,8	20 17 48,3
	15 18 53,63	2 0 7,71	638208	+ 0,74	— 0,89	52 7,8	17 46,3
Sept. 4	15 5 19,09	2 2 17,15	4,628781	+ 3,03	— 3,58	116 34 23,5	19 52 24,4
	15 15 40,94	2 12 40,71	635979	+ 2,51	— 3,05	34 53,0	52 21,0
	15 32 10,72	2 29 13,20	647434	+ 1,91	— 2,45	35 22,4	52 12,6
	15 48 27,50	2 45 32,65	658740	+ 1,50	— 2,03	35 37,0	52 9,0
	16 11 26,18	3 8 35,10	674697	— 0,72	+ 1,08	36 41,9	51 33,0
— 5	14 48 37,51	1 49 29,38	5,617188	+ 4,96	— 5,72	117 14 32,8	19 45 9,2
				— 2,01	+ 2,32	15 17,0	44 58,2
	15 2 43,31	2 3 37,50	626979	+ 3,76	— 4,44	14 31,6	45 8,5
				— 1,51	+ 1,78	15 17,5	44 57,7
	15 14 55,15	2 15 51,34	635449	— 1,20	+ 1,46	15 32,8	44 54,4
— 8	15 57 4,00	3 9 56,77	8,664717	+ 0,13	— 0,19	119 15 54,3	19 24 36,6
	16 5 44,87	3 18 39,07	670747	+ 0,12	— 0,17	16 9,2	24 33,6
— 9	15 6 30,22	2 23 11,23	9,629605	— 4,76	+ 5,70	119 52 46,9	19 17 32,0
	(2 44,22)	(19 24,61)	(626989)	(— 5,12)	(+ 6,07)	(46,6)	(32,4)
	15 22 5,00	2 38 48,58	640424	— 3,61	+ 4,51	119 53 3,1	17 28,8
	(6 30,22)	(23 11,23)	(629605)	(— 4,76)	(5,70)	(1,9)	(30,0)
	15 37 22,78	2 54 8,87	651045	— 2,82	+ 3,72	53 3,9	17 25,1
	(22 5,00)	(38 48,58)	(640424)	(— 3,61)	(4,51)	(3,1)	(25,8)

Digitized by Google

1770.	Mittlere Zeit des obs. de la marine.	Sternzeit.	Mittl. Pariser Zeit.	Refraction in AR.	Refraction in Decl.	Rectascension des Cometen.	Declination des Cometen.
Sept. 10	16h 26′ 23″46	3h 47′ 14″14	10d685081	— 1″19	+ 2″02	120° 31′ 9″9	+ 19° 9′ 22″8
—— 14	14 16 25,05	1 52 40,60	14,594823	+ 4,34	— 4,91	123 1 19,7	18 42 17,8
	14 33 45,80	2 10 4,20	606865	+ 2,85	— 3,26	2 3,2	42 16,0
				+ 1,30	— 1,50	1 25,8	41 43,0
	15 0 19,41	2 36 42,17	625313	+ 1,66	— 2,01	2 47,0	42 10,2
	15 42 18,80	3 18 48,46	654473	+ 0,84	— 1,17	3 47,2	42 9,1
—— 17	15 53 0,89	3 41 21,97	17,661903	+ 1,04	— 1,55	124 52 14,7	18 19 15,7
	16 5 12,71	3 53 35,79	670374	+ 0,88	— 1,40	52 29,5	19 13,9
	16 13 50,59	4 2 15,09	676368	+ 0,79	— 1,32	52 44,4	19 11,0
—— 18	15 30 14,33	3 22 28,22	18,646087	+ 1,78	— 2,41	125 27 21,8	18 11 16,8
	15 56 2,96	3 48 21,09	664012	+ 1,24	— 1,89	27 51,2	11 9,3
	16 9 55,76	4 2 16,17	673650	+ 1,02	— 1,69	28 6,0	11 4,5
—— 19	15 19 1,66	3 15 10,26	19,638301	+ 2,38	— 3,11	126 2 13,7	18 5 21,0
	15 29 47,51	3 25 57,88	645777	+ 2,01	— 2,74	2 28,4	5 18,4
—— 20	15 33 40,69	3 33 48,24	20,648476	+ 2,17	— 3,03	126 36 48,9	17 57 49,0
—— 29	15 23 47,63	3 59 22,58	29,641611	— 1,60	+ 2,26	131 21 51,5	16 49 52,5
	16 39 25,62	5 15 12,94	694135	— 0,58	+ 1,28	22 52,5	48 57,5
Octbr. 1	15 23 18,63	4 6 46,56	1,641275	— 0,32	+ 0,47	132 19 52,4	16 35 5,4
	16 33 24,71	5 17 4,16	589959	— 0,12	+ 0,26	21 38,6	34 28,2
—— 2	15 43 33,81	4 31 1,61	2,655341	— 0,01	+ 0,02	132 48 43,1	16 27 6,8
	16 38 47,11	5 26 23,99	693689	0	0	49 43,1	26 44,8

Die in Klammern eingeschlossenen Zahlen enthalten die Reductionen, wenn man die Zeiten dieser Beobachtungen, wie *Burckhardt* annimmt. Da er die Originalbeobachtungen zur Hand hatte, und also den Fehler in den Mém. de Paris corrigiren konnte, so habe ich die daraus folgenden Cometenörter als richtiger zur Bahnbestimmung angewandt. Wo nähere Bestimmungen für ein Zeitmoment vorkommen, sind es nur Vergleichungen mit mehreren Sternen zugleich, aus denen zur Bildung eines Orts für die Bahnbestimmung das Mittel genommen wurde.

Maskelyne's Beobachtungen.

1770.	Greenwicher mittl. Zeit.	Sternzeit.	Mittl. Pariser Zeit.	Refraction in AR.	Refraction in Decl.	Rectascension.	Decl. des Com.
Juni 28	13h 29′ 28″	20h 0′ 16″	28 568630	+ 0″42	+ 2″11	276° 12′ 11″8	+ 4° 9′ 8″8
				+ 0,25	+ 1,25	12 9,5	8 4,4
	13 58 5	20 28 58	588602	+ 0,48	+ 1,81	13 19,7	18 47,0
Aug. 25	14 59 2	1 16 35	25,630828	0	0	109 43 35,5	20 51 5,1
	15 19 16	1 36 53	644879	0	0	44 38,0	51 20,1
—— 26	15 5 37	1 27 8	26,635400	+ 0,44	— 0,56	110 25 23,8	20 46 35,5
	15 27 33	1 49 8	650632	+ 0,29	— 0,39	26 18,7	46 40,7
	15 51 56	2 13 34	667565	+ 0,18	— 0,27	27 28,6	47 8,8
—— 28	14 32 54	1 2 12	28,612680	+ 1,09	— 1,36	111 47 38,1	20 35 18,5
	14 57 48	1 27 11	629972	+ 0,70	— 0,88	48 27,7	35 0,0
	15 22 15	1 51 41	646952	+ 0,43	— 0,57	48 32,4	35 20,3
	15 44 56	2 14 27	662704	+ 0,29	— 0,41	49 27,3	35 34,5
—— 29	15 2 0	1 35 20	29,632889	— 0,13	+ 0,16	112 29 38,2	20 29 32,5
	15 20 12	1 53 24	645528	— 0,12	+ 0,16	30 4,5	29 54,5
	15 40 19	2 13 45	659498	— 0,07	+ 6,10	30 38,3	29 36,4

Es war jetzt vor allem nöthig, eine ungefähre Bestimmung der allen Beobachtungen mit Berücksichtigung der Störungen Genüge leistenden Bahn. Da aufser der directen Einwirkung der Erde die Störungen ganz unbeträchtlich sind, so wurde blofs auf diese vorläufig Rücksicht genommen. Die Methode, die ich zur Summirung derselben in der Erdnähe angewandt habe, ist folgende:

Bekanntlich können die Werthe von x, y, z; x', y', z'; r und r', der Coordinaten des gestörten und des störenden Körpers und deren Entfernungen von der Sonne, durch Reihen ausgedrückt werden, die nach den Potenzen der Zeit geordnet, schnell convergiren; also eben so $x-x'$, $y-y'$, $z-z'$, die auf den Ort des störenden Körpers bezogenen Coordinaten des gestörten; eben so das Quadrat deren gegenseitigen Entfer-

Digitized by Google

nungen ρ^3; (siehe *Bessels* Untersuchungen über die Bahn des Cometen von 1807; nach dessen Formeln ich die Differentialquotienten der Störungen berechnet habe.) es bleibt aber der allgemeine Coefficient $\frac{1}{\rho^3}$, der in diesem Fall, nach den Potenzen der Zeit geordnet, sehr divergirt. Um diese Divergenz zu haben, verwandle ich den Ausdruck von $\rho^3 = \alpha + \beta t + \gamma t \ldots$ in einen andern, in dem der Coefficient des zweiten Gliedes verschwindet, durch die Substitution von $t = t' + \tau$, wodurch er sich in $\alpha_,^3 (1+\beta_,^3 t'^3)(1+\gamma_, t'^3 + \gamma_2 t'^4 \ldots)$ verwandeln läßt, wo die Reihe $1+\gamma_, t'^3 + \gamma_2 t'^4 + \ldots$ schnell convergirt. Setzt man nun $\beta_, t = tg\vartheta$, wodurch $dt' = \frac{d\vartheta}{\beta_, cos\vartheta^2}$; $\frac{1}{\rho^3} = \frac{cos\vartheta^3}{\alpha_,^3 (1+\gamma_, t'^3 + \gamma_2 t'^4 + \ldots)^{\frac{3}{2}}}$ wird; so sieht man leicht, daß die Differentialquotienten der Störungen durch ihre resp. $cos\vartheta^3$ dividirt, sich durch eine nach t' oder $tang\vartheta$ geordneten Reihe, die schnell convergirt, ausdrücken lassen. Es sei diese Reihe

$$A + Bt' + Ct'^2 + Dt'^3 + Et'^4 + Ft'^5 + Gt'^6 + \ldots$$

so hat man für den Ausdruck des gestörten Elements nach Substitution von t' und dt'

$$\text{Const.} + \int d\vartheta \left(\frac{A}{\beta_,} cos\vartheta + \frac{B}{\beta_,^2} sin\vartheta + \frac{C}{\beta_,^3} \frac{sin\vartheta^2}{cos\vartheta} + \frac{D}{\beta_,^4} \frac{sin\vartheta^3}{sin\vartheta^2} + \frac{E}{\beta_,^5} \frac{sin\vartheta^4}{cos\vartheta^3} + \frac{F}{\beta_,^6} \frac{sin\vartheta^5}{cos\vartheta^4} \cdots \right)$$

und nach der Integration:

$$\begin{aligned}
&\text{Const.} + \left(\frac{A}{\beta_,} - \frac{C}{\beta_,^3} + \tfrac{3}{8} \frac{E}{\beta_,^5} - \tfrac{5}{16} \frac{G}{\beta_,^7} + \cdots \right) sin\vartheta \\
&- \left(\frac{B}{\beta_,^2} - 2\frac{D}{\beta_,^4} + \tfrac{3}{8} \frac{F}{\beta_,^6} - \cdots \right) cos\vartheta \\
&+ \left(\frac{C}{\beta_,^3} - \tfrac{1}{2} \frac{E}{\beta_,^5} + \tfrac{5}{16} \frac{G}{\beta_,^7} - \cdots \right) Log.nat.\, tg(45 + \tfrac{1}{2}\vartheta) \\
&+ \left(\frac{D}{\beta_,^4} - \tfrac{1}{2} \frac{F}{\beta_,^6} + \cdots \right) \frac{sin\vartheta^2}{cos\vartheta} \\
&+ \left(\tfrac{1}{2} \frac{E}{\beta_,^5} - \tfrac{5}{8} \frac{G}{\beta_,^7} + \cdots \right) \frac{sin\vartheta^3}{cos\vartheta^2} \\
&+ \left(\tfrac{1}{2} \frac{F}{\beta_,^6} - \cdots \right) \frac{sin\vartheta^4}{cos\vartheta^3} \\
&+ \left(\tfrac{1}{2} \frac{G}{\beta_,^7} - \cdots \right) \frac{sin\vartheta^5}{cos\vartheta^4} \\
&+ \text{etc.}
\end{aligned}$$

Mit den *Burckhardt*schen Elementen wurden so die directen Störungen der Erde vom 14ten Juni bis 11ten August vorläufig berechnet, und damit eine vorläufige Bahn bestimmt, die ich nochmals corrigirte, um die definitiven Störungen mit Sicherheit damit bestimmen zu können. Ich erhielt so:

	Juni 27,5	Juni 29,5	Juli 1,5.	Juli 3,5.	Juli 5,5.
T August	13,5520750	13,5503684	13,5497813	13,5557362	13,5571682
λ ——	1,0975516	1,0975523	1,0975196	1,0974707	1,0974534
e ——	0,7854805	0,7855505	0,7856342	0,7854140	0 7853512
P ——	356°16′52″3	16′ 8″16	16′32″99	16′47″93	16′50″06
η ——	132 19 30,3	17 28,37	131 58 15,72	48 45,22	48 4,53
i ——	1 33 11,24	33 18,26	34 2,72	34 29,65	34 33,30
M ——	— 8 16 52,53	— 7 57 26,74	— 7 36 2,94	— 7 15 34,37	— 6 54 32,94
E ——	—32 29 13,08	—31 25 20,68	—30 20 7,30	—29 14 36,50	—28 6 40,04
ν ——	—80 5 48,88	—78 7 55,08	—76 4 45,58	—73 55 28,14	—71 39 41,90
$Log\, r$	0,0258200	0,0158107	0,0056404	9,9953224	9,9848719
— x	9,9329279n	9,9335940n	9,9351239n	9,9352032n	9,9340469n
— y	9,7964800	9,7649407	9,7269406	9,6869214	9,6444520
— z	8,2296694	8,1986753	8,1641122	8,1261619	8,0839722
— x'	9,9143364n	9,9248972n	9,9358811n	9,9452425n	9,9532555n
— y'	9,7776939	9,7567998	9,7308586	9,7047064	9,6783802
— $(x-x')$	8,5505974n	8,2308272n	7,1769439	8,3041532	8,5893969
— $(y-y')$	8,4231729	8,0337628	7,6841851n	8,3081139n	8,5543020n
— ρ	8,6763201	8,4084477	8,1887781	8,4995308	8,7342246
— ρ^2	7,3526402	6,8168954	6,3775562	6,9990616	7,4684492
— ρ^3	6,0289603	5,2253431	4,5663343	5,4985924	6,2026738
— A'	7,0700798	7,5338571	7,4411832n	7,3882602n	6,9527931n
— B'	5,3216569n	5,6336941	7,3571695	6,8244512	6,3876981
— C	6,6316134	7,4148813	8,0513834	7,0950404	6,1175927

Es bedeuten hier $T \ldots$ Zeit des Perihellums; λ Quadratwurzel aus dem halben Parameter; $e \ldots$ Excentricität; P Länge des Perihels vom wahren Aequinoctium; η Länge des Knotens von demselben; i Neigung der Bahn des Cometen; $M, E, \nu \ldots$ Mittlere, Excentrische und wahre Anomalie; $r \ldots$ Radius Vector; die Axe der x ist der Durchschnitt des aufsteigenden Knotens der Bahn mit der Ecliptik; der y ist $90 + \eta$ Länge in der Ecliptik; der z senkrecht auf die Ecliptik; x' und y' sind die

Digitized by Google

Coordinaten der Erde; $\mathcal{A}$, $\mathcal{B}$, $\mathcal{C}$ die störenden Kräfte; $\mathcal{A}$ mit dem Radius Vector parallel; $\mathcal{B}$ mit dem zu der um einen rechten Winkel vergrößerten Anomalie gehörigen Radius Vector parallel; und $\mathcal{C}$ auf die Bahn senkrecht. Log. der Erdmasse = 4,4498500. Setzt man nun $t' = t -$ Juli $1^d2060922$ und $Log\,\beta$, = 99071773; so erhält man zur Summirung der Störungen folgende Hülfsgrößen:

	Juni 27,5	Juni 29,5	Juli 1,5.	Juli 3,5.	Juli 5,5.
t'	— 3,7080922	— 1,7080922	+ 0,2919078	+ 2,2919078	+ 4,2919078
ϑ	−71°32′ 1″04	−54° 5′34″41	+13°15′51″91	+61°37′ 5″41	+73°54′22″39
$Log.\ sin\,\vartheta$	9,9770417n	9,9082853n	9,3606793	9,9443835	9,9826371
— $cos\,\vartheta$	9,5007140	9,7685966	9,9882563	9,6770091	9,4428094
— $\frac{sin\,\vartheta^2}{cos\,\vartheta}$	0,4533695	0,0479739	8,7331023	0,2117581	0,5224648
— $\frac{sin\,\vartheta^3}{cos\,\vartheta^2}$	0,9296973n	0,1876625n	8,1055253	0,4791326	1,0622925
$[log\ nat.\ tng.\ (45+\frac{1}{2}\vartheta)]$	0,2592863n	0,0515179n	9,3684802	0,1382645	0,2914434
$Compl.\ log.\ cos\,\vartheta^3$	1,4978580	0,6942102	0,0352311	0,9689727	1,6715718
Die Werthe von $\rho\,cos\,\vartheta$ werden	8,1770341	8,1770443	8,1770344	8,1765399	8,1770340

die man beinahe als völlig gleich betrachten kann, da die Logarithmentafeln hier, wo der Unterschied von Größen, die nahe gleich sind, vorkömmt, sehr große Fehler in den letzten Ziffern zulassen. Was demnach die Convergenz von $\frac{1}{\rho^3}$, den divergirendsten Factor der Störungen, wenn sie nach Potenzen von t entwickelt werden, betrifft; so wäre die Berechnung von drei Oerter hinreichend gewesen, von Juni 27,5; Juli 1,5; Juli 5,5; um die Störungen für die 8 Tage des bei weitem größten Einflusses der Anziehung der Erde zu summiren; es sind, zur größern Sicherheit der Rechnung, fünf Oerter angenommen.

Die täglichen Veränderungen der Elemente seien $\left(\frac{dT}{dt}\right)$; $\left(\frac{dh}{dt}\right)$ etc. Die Werthe derselben mit ihren resp. $cos\,\vartheta^3$ dividirt, finden sich nach *Bessels* Formeln, in Einheiten der siebenten Decimale von T, h, s:

	Juni 27,5	Juni 29,5.	Juli 1,5.	Juli 3,5.	Juli 5,5.
$\frac{dT}{cos\,\vartheta^3\,dt}$	−177677,9	−67115,6	+ 36612,6	+134517,6	+225510,4
$\frac{dh}{cos\,\vartheta^3\,dt}$	+ 120,48	— 37,96	— 430,15	— 1057,62	— 1904,25
$\frac{ds}{cos\,\vartheta^3\,dt}$	+ 7003,93	+ 3081,31	— 1063,18	— 5478,00	— 10135,12
$\frac{dP}{cos\,\vartheta^3\,dt}$	+ 25″097	+18″830	+ 18″004	+ 22″425	+ 31″301
$\frac{d\eta}{cos\,\vartheta^3\,dt}$	— 1006,150	— 891,659	— 769,667	— 663,187	— 564,112
$\frac{dl}{cos\,\vartheta^3\,dt}$	+ 37,323	+ 35,668	+ 33,988	+ 32,272	+ 30,210

Hieraus ergiebt sich, wenn man $(t -$ Juli $1^h5) = 2\,t$, setzt:

$$\frac{dT}{cos\,\vartheta^3\,dt} = 36612{,}6 + 100823{,}1\,t, - 2824{,}1\,t,^2 - 6{,}51\,t,^3 - 87{,}50\,t,^4$$

$$\frac{dh}{cos\,\vartheta^3\,dt} = -430{,}15 - 510{,}21\,t, - 117{,}96\,t,^2 + 0{,}383\,t,^3 + 0{,}3187\,t,^4$$

$$\frac{ds}{cos\,\vartheta^3\,dt} = -1063{,}18 - 4277{,}96\,t, - 138{,}352\,t,^2 - 1{,}7025\,t,^3 + 3{,}1875\,t,^4$$

$$\frac{dP}{cos\,\vartheta^3\,dt} = +18″004 + 1″8797\,t, + 2″6485\,t,^2 - 0″0822\,t,^3 - 0″025\,t,^4$$

Digitized by Google

$$\frac{d\eta}{\cos\theta^3\,dt} = -769''667 + 116''478\,t_1 - 9''053\,t_1^2 - 1''242\,t_1^3 + 1''297\,t_1^4$$
$$\frac{di}{\cos\theta^3\,dt} = +\ 33''988 - 1''671\,t_1 - 0''0055\,t_1^2 - 0''0267\,t_1^3 - 0''0125\,t_1^4$$

Substituirt man jetzt in diesen Formeln $t_1 = t_2 + 0{,}1459539$; so ist $t_2 = 2t'$ der oben angegebenen Formeln, und man findet

	A	$2B$	$4C$	$8D$	$16E$
$\frac{dT}{\cos\theta^3\,dt}$	$+21836{,}9$	$+101648{,}2\,t_2$	$-2832{,}4\,t_2^2$	$+44{,}57\,t_2^3$	$-87{,}50\,t_2^4$
$\frac{dh}{\cos\theta^3\,dt}$	$-358{,}19$	$-475{,}78\,t_2$	$-118{,}13\,t_2^2$	$+0{,}215\,t_2^3$	$+0{,}8187\,t_2^4$
$\frac{de}{\cos\theta^3\,dt}$	$-441{,}72$	$-4237{,}72\,t_2$	$-137{,}200\,t_2^2$	$+0{,}159\,t_2^3$	$+3{,}1875\,t_2^4$
$\frac{dP}{\cos\theta^3\,dt}$	$+17''786$	$+1''1016\,t_2$	$+2''6813\,t_2^2$	$-0''0676\,t_2^3$	$-0''025\,t_2^4$
$\frac{d\eta}{\cos\theta^3\,dt}$	$-786''709$	$+118''026\,t_2$	$-8''343\,t_2^2$	$-1''999\,t_2^3$	$+1''297\,t_2^4$
$\frac{di}{\cos\theta^3\,dt}$	$+34''232$	$-1''671\,t_2$	$+0''0046\,t_2^2$	$-0''0340\,t_2^3$	$-0''0125\,t_2^4$

Bezeichnet man jetzt die Coefficienten von $\sin\theta$, $\cos\theta$, log. nat. $tg(45+\frac{1}{2}\theta)$, etc. mit A_1; B_1; C_1 etc., so dafs

$$A_1 = \frac{A}{\beta_1} - \frac{C}{\beta_1^3} + \frac{1}{8}\frac{C}{\beta_1^5} - \ldots.$$
$$B_1 = -\frac{B}{\beta_1^2} + 2\frac{D}{\beta_1^4} - \frac{3}{8}\frac{F}{\beta_1^7} + \ldots.$$
$$C_1 = \frac{C}{\beta_1^3} - \frac{3}{8}\frac{E}{\beta_1^5} + \ldots.$$
$$D_1 = \frac{D}{\beta_1^4} - \frac{4}{8}\frac{F}{\beta_1^6} + \ldots.$$
$$E_1 = \frac{1}{8}\frac{E}{\beta_1^5} \ldots.$$
$$F_1 = \frac{1}{8}\frac{F}{\beta_1^6} \ldots.$$

so werden für die verschiedenen Elemente diese Gröfsen folgende:

	$Log\,A_1$	$Log\,B_1$	$Log\,C_1$	$Log\,D_1$	$Log\,E_1$
T.....	4,4527215	4,8915692n	3,12077n	1,11724	0,90097n
h.....	2,58815n	2,56216	1,74944n	8,80064	8,46234
e.....	2,6821270n	3,5117591	1,81952n	8,66960n	9,46241
P.....	1,31689	9,94694n	0,10711	8,29815n	7,35690n
η.....	2,9867090n	1,9621941n	0,63491n	9,76901n	9,07190
i.....	1,62745	0,10072	7,09342	7,99968n	7,05593n

und mit Anwendung der oben angegebenen Werthe von $\sin\theta$, $\cos\theta$ etc.....

	T	h	e	P	η	i
Juni 27,5	-49073	$+585{,}0$	$+1602{,}9$	$-22''318$	$+896''05$	$-39''846$
29,5	-67174	$+591{,}1$	$+2370{,}3$	$-18{,}773$	$+735{,}44$	$-33{,}605$
Juli 1,5	-69628	$+253{,}1$	$+3036{,}6$	$+4{,}197$	$-312{,}79$	$+10{,}957$
3,5	-13898	$-244{,}4$	$+1031{,}4$	$+19{,}548$	$-903{,}39$	$+37{,}892$
5,5	$+3021$	$-380{,}4$	$+313{,}0$	$+22{,}098$	$-966{,}29$	$+41{,}053$

Es versteht sich von selbst, dafs zu jedem dieser Werthe eine Constante addirt werden mufs, die für alle Zeiten gleich ist.

Ich wiederholte diese Rechnung mit Beibehaltung der Elemente von Juni 29,5 und Correction derselben für die übrigen Tage nach den eben gefundenen Störungen, und fand:

	T	h	e	P	η	i
Juni 27,5	-48936	$+583{,}6$	$+1597{,}5$	$-22''210$	$+896''15$	$-39''777$
29,5	-67036	$+589{,}6$	$+2366{,}3$	$-18{,}663$	$+735{,}53$	$-33{,}539$
Juli 1,5	-69597	$+253{,}3$	$+3034{,}1$	$+4{,}235$	$-312{,}20$	$+10{,}950$
3,5	-14005	$-242{,}8$	$+1031{,}4$	$+19{,}516$	$-903{,}05$	$+37{,}854$
5,5	$+2906$	$-378{,}4$	$+311{,}7$	$+22{,}055$	$-966{,}04$	$+41{,}022$

Digitized by Google

und für die Zeiten der in diese Periode fallende Beobachtungen

	T	h	s	P	η	i
Juni 27,557	— 49261	+ 583,8	+ 1610,4	— 22,164	+ 894,29	— 39,707
28,449	— 55538	+ 588,0	+ 1865,0	— 21,180	+ 852,31	— 38,123
29,461	— 66510	+ 589,9	+ 2342,2	— 18,808	+ 742,41	— 33,815

Um die Störungen vom 15ten Juni bis 27sten Juni, die von der directen Einwirkung der Erde herrühren, zu summiren, berechnete ich auf dieselbe Art für folgende Zeitmomente; mit den vorher gefundenen Veränderungen der Elemente:

	Juni 15,5.	Juni 19,5.	Juni 23,5.
T....Aug.	13,5541080	5538633	5534050
h.....	1,0975528	1,0975520	1,0975514
e.....	0,7854066	0,7854135	0,7854283
P.....	356° 16′ 2″01	356° 16′ 2″41	356° 16′ 3″04
η.....	132 21 15,25	132 21 11,29	132 21 0,40
i.....	1 33 9,70	1 33 9,83	1 33 10,19
$Log\, x$	9,9215065n	9,9266909n	9,9305159n
$— y$	9,9413626	9,8996687	9,8520347
$— x'$	9,8359096n	9,8656843n	9,8917189n
$— y'$	9,8751404	9,8469822	9,8147348
$— z'$	8,3082101n	8,2800620n	8,2478426n

Die Ebene der x, y ist zur leichtern Berechnung hier die Ebene der Cometenbahn, die Axe der x die Durchschnittslinie der Bahn mit der Ecliptik im aufsteigenden Knoten derselben; die Axe der y ein Radius Vector, der zu einer um einen rechten Winkel größern Anomalie gehört, als die Axe der x; die Axe der z auf die Ebene der Bahn senkrecht.

	Juni 15,5.	Juni 19,5.	Juni 23,5.
$Log\,(x-x')$	9,1740845n	9,0441370n	8,8622754n
$— (y-y')$	9,0918915	8,9575068	8,7676848
$— \rho$	9,2897460	9,1594463	8,9782586

Aus den ρ vom 19ten, 23sten, 27sten Juni finde ich

$$tang\,\vartheta = (N\, log.\ 9{,}7921462)\,(t - 30^d937588\ \text{Juni})$$

$Log\, A$	5,8650056	6,1261351	6,4856226
$— B$	4,9348814	4,9592595	4,7458878
$— C$	4,8888220	5,2516731	5,7629318

und die täglichen Variationen der Elemente:

	Juni 15,5.	Juni 19,5.	Juni 23,5.	Juni 27,5.
$\frac{dT}{\cos\vartheta^2\, dt}$	— 422400	— 291935	— 174918	— 73567
$\frac{dh}{\cos\vartheta^2\, dt}$	— 1591,90	— 665,64	— 111,56	+ 49,90
$\frac{de}{\cos\vartheta^2\, dt}$	+11182,4	+8706,8	+5919,5	+2899,9
$\frac{dP}{\cos\vartheta^2\, dt}$	+ 74″543	+ 44″371	+ 22″609	+ 10″390
$\frac{d\eta}{\cos\vartheta^2\, dt}$	—717,981	—619,707	—515,614	—416,801
$\frac{di}{\cos\vartheta^2\, dt}$	+ 18,585	+ 17,870	+ 16,739	+ 15,457

Aus der Summirung derselben folgen für diese Zeitmomente, und die Zeiten der in diese Periode fallenden Beobachtungen:

	T	h	e	P	η	i
Juni 15,5	+ 610	+ 361,7	— 33,5	— 16′429	+552″769	—23″140
19,5	— 1844	+ 354,4	+ 35,9	— 16,030	+ 548,077	— 23,011
23,5	— 6441	+ 348,0	+ 183,0	— 15,400	+ 536,452	— 22,652
27,5	—18768	+ 351,2	+ 638,7	— 13,825	+ 484,264	— 20,895
15,518	+ 601	+ 361,7	— 33,2	— 16,428	+552″754	—23″138
17,518	— 470	358,0	— 4,0	16,247	550,630	23,087
20,466	— 2673	352,7	+ 61,0	15,909	546,255	22,958
21,449	— 3666	351,0	+ 91,9	15,768	543,920	22,888
22,470	— 4902	349,4	+ 131,8	15,600	540,764	22,790
24,528	— 8385	347,8	+ 249,9	15,155	530,362	22,451
25,565	—10955	347,8	+ 341,8	14,837	521,155	22,136

Mit den Elementen von Juli 5,5, wie sie vorher gefunden wurden, fand ich ferner:

Digitized by Google

	T	h	e	P	η	i
Juli 5,5	+ 8410	— 241,3	— 309,5	+ 12″114	— 296″696	+ 12″890
10,5	+ 19171	— 346,5	— 843,6	+ 13,760	— 315,324	+ 13,968
15,5	+ 22168	— 386,7	— 1019,6	+ 14,341	— 317,005	+ 14,107
20,5	+ 23415	— 409,5	— 1109,4	+ 14,620	— 317,243	+ 14,141

Ich bemerke noch, dafs für jede Gruppe die Constante, die jedem Elemente hinzuzufügen ist, besonders bestimmt werden mufs.

Aus den Elementen von Juli 5,5 wurden mit den gefundenen Störungen die Elemente für Juli 10,5, 15,5, 20,5 bestimmt und damit die Rechnung wiederholt:

	Juli 5,5.	Juli 10,5.	Juli 15,5.	Juli 20,5.
Log z	9,9339804n	7,9288864n	9,9183230n	9,9027150n
— γ	9,6448731	9,5131838	9,3167920	8,9364814
— x'	9,9531846n	9,9704476n	9,9840951n	9,9943510n
— γ'	9,6784668	9,6026886	9,5071302	9,3803085
— z'	8,1179503n	8,0422546n	7,9467068n	7,8198877n
— $(x - x')$	8,5892294	8,9356941	9,1818609	9,2736202
— $(\gamma - \gamma')$	8,5502518n	8,8727666n	9,0571702n	9,1865614n
Compl. log ρ	1,2657722	0,9409637	0,7512387	0,6148993
Log A	5,1883447n	4,5387755n	4,1408602n	3,8380367n
— B	4,6234103	4,0959617	5,8299135	3,6526500
— C	4,6006986	3,5505771	2,8858543	2,3500170

Aus ρ^2 für die drei Zeiten Juli 5,5, 10,5, 15,5 finde ich:

$$tang\,\theta = (N.\,log\ 9{,}7019741)\ (t - \text{Juli } 1{,}741146)$$

und die täglichen Variationen der Elemente

$\frac{dT}{\cos\theta^3\,dt}$	+47114,7	+89705,5	+123975,9	+142972,6
$\frac{dh}{\cos\theta^3\,dt}$	— 397,91	— 1047,63	— 1979,44	— 3095,22
$\frac{de}{\cos\theta^3\,dt}$	— 2117,26	— 4862,73	— 8124,55	— 11689,12
$\frac{dP}{\cos\theta^3\,dt}$	+ 6″546	+ 14″813	+ 25″981	+ 35″212
$\frac{d\eta}{\cos\theta^3\,dt}$	— 117,977	— 73,170	— 37,358	— 11,322
$\frac{di}{\cos\theta^3\,dt}$	+ 6,3127	+ 5,2351	+ 4,1052	+ 2,8813

aus deren Summirung hervorgeht:

	T	h	e	P	η	i
Juli 5,5	+ 8153	—242,4	— 310,8	+10″486	— 296″837	+12″886
10,5	19214	347,6	844,9	12,026	315,461	13,965
15,5	22212	387,8	1020,9	12,578	317,142	14,104
20,5	23459	410,6	1110,7	12,860	317,379	14,138

Mit den hierdurch gefundenen Elementen von Juli 20,5

T 13,5588931
Log h 0,0403803
— e 9,8950163
$P - \eta$ ..... 224° 28′ 5″13
η 131 48 49,74
i 1 34 34,07

berechnete ich die täglichen Variationen für den übrigen Theil der Zeit seiner Sichtbarkeit für folgende Momente:

Digitized by Google

	Juli 30,5.	Aug. 9,5.	Aug. 19,5.	Aug. 29,5.	Sept. 8,5.	Sept. 18,5.	Sept. 28,5.
$Log\, x$	9,8483604n	9,7458443n	9,5532897n	9,3601919n	9,9105655n	9,9343790n	9,9413930n
$— y$	9,1967301n	9,5888301n	9,7653680n	9,0977938n	9,0884399	9,5488856	9,7620148
$— x'$	0,0052040n	0,0036501n	9,9895641n	9,9619415n	9,9188996n	9,8568490n	9,7691213n
$— y'$	8,8616725	8,9848103n	9,4202439n	9,6255870n	9,7552168n	9,8448540n	9,9082610n
$— z'$	7,3012517n	7,4243895	7,8598281	8,0661662	8,1947960	8,2844332	8,3478402
$— (x-x')$	9,4868222	9,6546135	9,7915121	9,8980900	9,9762251	0,0306414	0,0666126
$— (y-y')$	9,3617725n	9,4645427n	9,5043642n	9,4807099n	9,3887278n	9,2045454n	8,8073953n
$C.\, log\, \varrho$	0,4163019	0,2697371	0 1571613	0,0722202	0,0096705	9,9645066	9,9326513
$Log\, A$	3,3311414n	2,8039614n	1,8676350n	2,1153210	2,2908396	2,3244708	2,3264869
$— B$	0,3986597	3,1911574	2,9985454	2,8215905	2,6697687	2,5480684	2,4550388
$— C$	1,2355869	0,9190322n	1,0167392n	0,9672583n	0,9092389n	0,8633844n	0,8312255n
$\frac{dT}{dt}$	+37,7	— 3,4	—18,6	—23,2	—23,8	— 23,3	—22,6
$\frac{dh}{dt}$	— 1,810	— 1,054	— 0,681	— 0,488	— 0,384	— 0,328	— 0,299
$\frac{de}{dt}$	— 6,271	— 3,498	— 2,132	— 1,384	— 0,959	— 0,708	— 0,554
$\frac{dP}{dt}$	+0″0088	—0″0064	—0″0130	—0″0149	—0″0149	—0″0144	—0″0139
$\frac{d\eta}{dt}$	+ 0,0018	— 0,0022	— 0,0041	— 0,0046	— 0,0045	— 0,0043	— 0,0040
$\frac{di}{dt}$	+ 0,0002	— 0,0001	— 0,0001	0	0	0	+ 0,0001

Es wurde schon früher gefunden für Juli 20,5

$$\frac{dT}{dt}\ldots+166{,}9,\quad \frac{dh}{dt}\ldots-3{,}613,\quad \frac{de}{dt}\ldots-13{,}645,\quad \frac{dP}{dt}\ldots+0''0411,\quad \frac{d\eta}{dt}\ldots-0''0132,\quad \frac{di}{dt}\ldots+0''0034.$$

Durch Summirung der Variationen der Elemente von Juli 20,5 bis Aug. 9,5 fand ich nach derselben Methode.

	T	h	e	P	η	i
Juli 20,5	+4323	+ 6,6	—551,8	—14″739	—27″342	+2″088
30,5	5216	—19,1	644,8	14,509	358	101
Aug. 1,5	5279	22,5	656,6	14,496	355	101
3,5	5320	25,5	666,9	14,491	353	101
5,5	5344	28,2	676,1	14,492	353	101
7,5	5354	30,7	684,3	14,498	355	101
9,5	5352	32,9	691,7	14,509	358	101

Die übrigen wurden nach den gewöhnlichen Methoden summirt

	T	h	e	P	η	i
Aug. 9,5	0	+16,6	+51,1	0	0	0
19,5	—119	+ 8,0	+23,5	—0″101	—0″033	—0″001
29,5	337	+ 2,3	+ 6,3	244	077	002
Sept. 8,5	572	— 2,9	— 5,2	393	123	002
18,5	807	— 5,5	—13,4	540	167	002
28,5	1037	— 8,7	—19,7	681	208	001

Die Störungen der übrigen Planeten mit Einschluss der indirecten Einwirkung der Erde finde ich folgende;

	Juni 14,5.	Juni 29,5.	Juli 14,5.	Juli 29,5.	Aug. 13,5	Aug. 28,5.	Sept. 12,5.	Sept. 27,5.
T	13 5541162	5503684	5587684	5588931	———	———	———	———
$Log\, h$	0,0404253	0,0404252	0,0403812	0,0403803	———	———	———	———
$— e$	9,8950974	9,8951741	9,8950212	9,8950163	———	———	———	———
$P-\eta$	223°54′44″50	223°58′39″79	224°28′58″53	224°28′ 5″13	———	———	———	———
η	132 21 17,50	132 17 28,37	131 48 49,2	131 48 50,9	131°48′53″0	131°48′55″0	131°48′57″1	131°48′59″2
i	1 33 9,7	1 33 18,2	1 34 34,0	1 34 34,1	———	———	———	———

Digitized by Goo

		Juni 14,5.	Juni 29,5.	Juli 14,5.	Juli 29,5.	Aug. 13,5	Aug. 28,5.	Sept. 12.5.	Sept. 27,5.
Log	x	9,9200080n	9,9335940n	9,9207436n	9,1243741n	9,6835771n	9,1739808n	9,3284147	9,7453446
—	y	9,9508535	9,7649406	9,3640708	9,1242098n	9,6732262n	9,8529447n	9,9224387n	9,9411051n
—	z	8,3839224	8,1986752	7,8036466	7,5637890n	8,1128054n	8,2925239n	8,3620179n	8,3806843n
☉	l	42° 0′ 55″	42°10′ 59″	42°21 3″	42°31′ 7″	42°41′ 11″	42°51′ 15″	43° 1′ 18″	43°11′ 22″
	b	−0 23 51	−0 23 44	−0 23 37	−0 23 30	−0 23 23	−0 23 16	−0 23 8	−0 23 1
	r	19,67124	19,66900	19,66676	19,66453	19,66228	19,66002	19,65777	19,65552
☿	l	124 13 55	124 47 0	125 20 3	125 53 5	126 26 5	126 59 3	127 32 1	128 4 56
	b	+0 32 22	+0 33 46	+0 35 10	+0 36 34	+0 37 58	+0 39 21	+0 40 44	+0 42 6
	r	9,09443	9,09707	9,09974	9,10244	9,10517	9,10795	9,11076	9,11359
♀	l	259 47 37	261 0 13	262 12 58	263 25 51	264 38 53	265 52 2	267 5 21	268 18 49
	b	+0 24 49	+0 23 14	+0 21 38	+0 20 1	+0 18 23	+0 16 45	+0 15 6	+0 13 26
	r	5,28023	5,27502	5,26977	5,26449	5,25919	5,25386	5,24848	5,24308
♂	l	338 11 41	347 40 58	357 5 48	6 23 53	15 33 8	24 31 59	33 19 12	41 54 4
	b	−1 44 8	−1 36 20	−1 25 59	−1 13 29	−0 59 18	−0 43 54	−0 27 47	−0 11 25
	r	1,38286	1,38661	1,39344	1,40317	1,41547	1,43002	1,44640	1,46420
♃	l	135 24 44	159 47 37	184 6 29	208 17 13	232 17 48	256 9 2	279 53 55	303 36 26
	b	+2 57 35	+3 22 42	+3 11 50	+2 27 18	+1 17 26	−0 5 21	−1 26 52	−2 33 31
	r	0,718408	0,719090	0,720521	0,722444	0,724524	0,726400	0,727752	0,728354
♄	l	234 22 40	276 2 18	324 50 29	36 56 31	128 16 36	194 20 33	240 3 40	281 56 3
	b	−1 4 24	−5 24 27	−6 54 37	−1 3 34	+6 56 37	+3 38 46	−1 45 21	−5 50 5
	r	0,459918	0,457789	0,397496	0,318450	0,331148	0,413605	0,463283	0,452752

Summe der Kräfte A.

☉	— 0,05	— 0,06	— 0,05	— 0,05	— 0,04	— 0,01	+ 0,01	+ 0,04
☿	+ 6,68	+ 6,28	+ 5,66	+ 4,66	+ 3,03	+ 0,75	— 1,94	— 4,78
♀	+ 126,53	+ 77,83	+ 33,18	— 6,86	— 37,69	— 58,05	— 70,88	— 79,91
♂	— 1,42	— 1,28	— 1,11	— 0,80	+ 0,19	+ 2,47	+ 4,00	+ 4,09
♃	— 18,06	— 22,54	— 25,74	— 27,25	— 27,13	— 25,32	— 21,87	— 16,90
♄	+ 40,71	+ 31,62	+ 15,27	— 1,06	— 13,13	— 23,66	— 33,12	— 38,35
Summe	— 10,58	— 31,03	— 43,25	— 13,48	+ 39,61	+ 12,13	— 6,44	— 19,24
	+ 143,81	+ 60,82	— 16,05	— 44,84	— 35,16	— 91,69	— 130,24	— 155,05

Summe der Kräfte B.

☉	— 0,12	— 0,08	— 0,04	+ 0,02	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,14	+ 0,14
☿	+ 1,21	+ 0,49	— 0,25	— 1,11	— 1,97	— 2,69	— 3,20	— 3,51
♀	— 192,10	— 154,74	— 111,73	— 65,70	— 20,89	+ 16,14	+ 43,23	+ 62,64
♂	+ 0,68	+ 0,75	+ 1,13	+ 2,16	+ 4,12	+ 5,38	+ 4,10	+ 2,53
♃	+ 20,45	+ 15,31	+ 9,06	+ 2,42	— 4,45	— 11,16	— 17,30	— 22,47
♄	+ 6,35	+ 23,73	+ 33,85	+ 34,47	+ 30,65	+ 25,07	+ 15,25	+ 0,83
Summe	+ 26,26	+ 21,59	+ 2,31	— 45,99	— 5,53	+ 21,88	+ 19,13	+ 10,16
	— 137,27	— 92,95	— 65,67	— 73,73	+ 2,00	+ 54,73	+ 61,35	+ 50,32

Summe der Kräfte C.

☉	0	0	0	0	0,00	0	0	0
☿	+0,15	+ 0,13	+ 0,10	+ 0,07	+ 0,01	— 0,06	— 0,12	— 0,20
♀	+0,49	+ 0,17	— 0,49	— 0,72	— 0,74	— 0,64	— 0,50	— 0,37
♂	+0,01	+ 0,02	+ 0,04	+ 0,06	+ 0,05	— 0,03	— 0,13	— 0,15
♃	0	0	0	0	0	0	0	0
♄	+2,40	+ 2,62	+ 2,29	+ 1,55	+ 0,68	— 0,26	— 1,22	— 2,02
Summe	—0,19	— 0,76	— 2,19	— 0,87	+ 5,11	+ 1,67	— 0,72	— 2,41
	+2,86	+ 1,94	+ 0,25	— 0,09	+ 5,11	+ 0,68	— 2,69	— 5,15

Die Ebene der x, y ist die Ecliptik, die Axe der x und A, die Linie des Durchschnitts des aufsteigenden Knotens, die Axe der y, B darauf senkrecht, und der z, C auf die Ebene der Ecliptik senkrecht. Ferner ist l die wahre Länge des Planeten, b Breite und r Radius Vector.

Aus den Kräften A, B, C, wurden A, B, C, die resp. parallel sind: mit dem Radius Vector; mit dem zu einer um einen rechten Winkel vergrößerten Anomalie gehörenden Radius Vector, und einer auf die Bahn senkrechten Linie abgeleitet, und mit ihnen die täglichen Variationen der Elemente berechnet.

Digitized by Google

	Juni 14,5.	Juni 29,5.	Juli 14,5.	Juli 29,5.	Aug. 13,5.	Aug. 28,5.	Sept. 12,5.	Sept. 27,5.
Log r	0,0865783	0,0158105	9,9368690	9,8629043	9,8290585	9,8624233	9,9362385	0,0152078
— v	−90° 57′ 21″	−78° 7′ 55″	−59° 59′ 6″	−33° 56′ 51″	− 0° 8′ 24″	+33° 42′ 28″	+59° 48′ 52″	+78° 1′ 31″
— A	2,29747n	2,01058n	0,32193n	1,75999	1,37395	1,54131n	1,96137n	2,09899n
— B	1,07173n	1,63044	1,82964	1,80803	1,41663n	2,00414n	2,04573n	2,01633n
— C	0,81813	0,64951	0,19211	0,32591	0,70355	9,91677n	0,64112n	0,81505n
$\frac{dT}{dt}$	+ 144,4	+ 86,6	+ 66,4	+ 64,1	+ 13,7	+ 51,1	+109,0	+159,7
$\frac{dh}{dt}$	+ 0,2477	− 0,7618	− 1,0048	− 0,8068	+ 0,3029	+ 1,2651	+ 1,6502	+ 1,8498
$\frac{de}{dt}$	− 3,5750	− 2,7470	− 1,8492	− 1,5864	+ 0,9865	+ 3,8142	+ 4,4846	+ 4,3995
$\frac{dP}{dt}$	− 0″01013	+ 0″02811	+ 0″04931	+ 0″05225	+ 0″01168	+ 0″03024	+ 0″05896	+ 0″08075
$\frac{dq}{dt}$	− 0,07011	− 0,03095	− 0,00428	+ 0,00382	+ 0,02800	− 0,00592	− 0,04804	− 0,06707
$\frac{di}{dt}$	+ 0,00177	+ 0,00124	+ 0,00042	+ 0,00049	+ 0,00079	− 0,00004	+ 0,00030	+ 0,00117

Die Größen A, B, C, A', B', C', sind Einheiten der siebenten Decimalstelle; die Kraft der Sonne in der Entfernung 1 als Einheit angenommen. Eben so sind T, h, e Einheiten der siebenten Decimalstelle von resp. Tagen und Erdbahnhalbmesser, und der Einheit als Zahl.

Durch die Summirung der täglichen Variationen der Elemente erhalte ich:

	T	h	e	P	q	i
Juni 14,5	−4554	+ 40,2	+ 124,2	−2″133	+1″160	−0″044
18,5	3893	39,6	107,8	2,068	0,823	38
22,5	3244	37,3	90,9	1,915	0,489	32
26,5	2726	34,5	76,2	1,771	0,248	26
30,5	2346	31,4	64,5	1,653	0,096	21
Aug. 2,5	− 152	+ 1,6	+ 3,0	− 0,126	− 0,052	− 0,002
6,5	+ 18	− 0,2	− 0,3	+ 0,015	+ 0,010	0
10,5	127	− 0,6	− 0,5	0,108	0,102	+ 0,004
14,5	190	+ 0,3	+ 2,5	0,162	0,211	07
18,5	236	2,4	+ 9,1	0,198	0,319	09
22,5	302	5,8	+ 19,1	0,240	0,400	12
26,5	424	10,1	+ 32,0	0,312	0,435	12
30,5	629	15,2	+ 47,2	0,433	0,407	12
Sept. 3,5	927	20,7	64,0	0,609	0,314	12
7,5	1307	26,7	81,7	0,830	+ 0,168	11
11,5	1735	33,0	99,7	1,071	− 0,004	10
15,5	2166	39,7	117,6	1,300	0,171	12
19,5	2564	46,9	135,3	1,490	0,305	16
23,5	2947	54,4	153,0	1,654	0,418	28
27,5	3441	62,1	170,7	1,883	0,595	29
Oct. 1,5	4379	68,9	187,9	2,410	1,058	30

Ehe ich zur definitiven Bestimmung der Bahn schritt, bestimmte ich aus folgenden 10 Beobachtungen eine genauere Bahn; die angenommenen Elemente sind folgende:

	T	h	e	P	q	i
Juni 15	13,5539195	1.0975635,5	0.7854117,8	356° 15′ 59″12	132° 21′ 16″43	1° 33′ 9″68
20	36729	5525,0	4190,6	16 0,64	21 10,22	33 9,86
24	51628	5516,8	4363,6	16 2,25	20 54,61	33 10,37
29	04210	5523,3	5480,9	16 8,02	17 35,26	33 17,98

Digitized by Google

	T	k	e	P	η	i
Aug. 2	13.5592188	1.0974325,6	0.7852476,3	356° 16′ 58″49	131° 48′ 50″41	1° 34′ 34″07
14	92533	4310,7	2430,5	17 0,27	48 51,83	34,07
26	92549	4312,6	2435,8	17 1,60	48 52,96	34,06
Sept. 8	93242	4325,3	2474,2	17 3,23	48 53,42	34,04
19	94134	4339,8	2514,2	17 4,62	48 53,56	34,04
Oct. 2	95910	4359,6	2563,3	17 6,61	48 53,32	34,04

Mit diesen Elementen wurden die Beobachtungen von *Messier* an den resp. Tagen verglichen, und gefunden

Ort d. Elem. — Beobacht. Ort.

	AR.	Decl.
Juni 15	+ 15″6	+ 30″1
	+ 32,2	——
	+ 52,8	——
— 20	+ 72,5	— 28,4
	+ 15,0	+ 12,0
	+ 12,5	+ 73,5
— 24	+ 69,5	— 6,3
	+ 73,8	— 41,7
	+ 96,2	— 14,0
	+146,8	— 1,1
— 29	+364,2	+290,9
	+362,1	+319,4
	+374,7	——
	+377,0	+281,5
Aug. 2	— 22,3	— 36,4
	— 11,6	— 25,5
— 14	— 38,8	— 11,5
	— 25,1	+ 5,0
	— 0,1	— 0,8
	— 1,1	+ 4,6
Aug. 26	— 29″6	— 4″0
	+ 11,0	+ 0,6
Sept. 8	— 46,1	— 7,0
	— 47,0	— 6,5
— 19	— 58,9	— 67,7
	— 58,2	— 68,3
Oct. 2	+ 44,3	+ 52,3
	+ 48,4	+ 58,1

Diese da und $d\delta$ wurden in $n = cos\,b.dl$ für die Länge und $= d.b$ für die Breite verwandelt; — siehe Theor. mot. corp. coel. — nachdem für jeden Tag das Mittel genommen war; und so folgende Bedingungsgleichungen gebildet, worin der Coefficient von $a \ldots dT$ in Hunderttheile des Tages; von $b \ldots dq$ in Tausendtheile des Erdbahnhalbmessers; (q kleinste Entfernung des Cometen von der Sonne); von $c \ldots de$ in Tausendtheile der Einheit; von $d \ldots dP$; von $e \ldots d\eta$; von $f \ldots di$; diese letzten drei in hundert Secunden des Kreisbogens als Einheit ausgedrückt, sind:

	Log a	Log b	Log c	Log d	Log e	Log f
Juni 29	2,57724	3,16698n	4,15806	1,37858n	3,60072	——	1,70969
	2,43431	2,71560n	3,31428n	3,26924n	2,14176n	1,85660	3,25500
— 24	1,97516	2,63565n	3,67787	2,08754	3,12267	0,06467	1,24901
	1,26718n	1,73214n	2,39826n	2,37918n	1,48558n	1,43735	2,91154
— 20	1,51460	2,42688n	3,48538	2,01620	2,93705	——	1,09018
	1,26082	1,28681n	2,14148n	2,05607n	1,40206n	1,23463	2,76251
— 15	1,51574	2,25533n	3,32990	1,95153	2,78998	——	0,97271
	1,46868	0,88956n	1,95743n	1,81713n	1,31210n	1,06335	2,64970
Aug. 2	1,15493n	1,72485	2,73115n	0,80374	1,97179n	——	0,08033
	1,50079n	0,12507	1,08006n	9,28376	0,35417n	0,62815	1,73167n
— 14	1,17688n	1,35198	2,50459n	9,86707n	1,38460n	——	0,27797
	0,30337n	9,29947n	0,92321n	7,62465	9,45639	0,31059	1,90152n
— 26	0,92296n	0,85859	2,39569n	1,01844n	1,04222	——	0,33700
	0,46136n	9,84925n	0,92778n	8,59887	0,15228	9,81857	1,93253n
Sept. 8	1,62066n	9,78725	2,36794n	1,40634n	1,51307	——	0,34560
	1,18090n	9,91787n	0,97852n	9,13839n	0,32481	9,53182n	1,91972n
— 19	1,58184n	0,10857n	2,37028n	1,62840n	1,65376	——	0,33160
	1,89843n	9,91051n	1,01474n	9,67989n	0,40507	9,97983n	1,89594n
Oct. 2	1,44474	0,29710n	2,38348n	1,82641n	1,75751	——	0,30260
	1,81409	9,88340n	1,04695n	0,01611n	0,47399	0,18630n	1,86304n

(nn) ... + 245452,6	(nd) ... + 1642218	(ab) ... — 23545821	(af) ... — 1080846,9
(na) ... — 752370,7	(ne) ... + 19635,90	(ac) ... + 920160,2	(bb) ... + 248638195
(nb) ... + 5522270	(nf) ... + 524010,1	(ad) ... — 5704008	(bc) ... + 4693139
(nc) ... — 495235,6	(aa) ... + 2724756	(ae) ... — 39736,0	(bd) ... + 67985099

(bs)	$-153002{,}0$	(dd)	$+18826455$
(bf)	-3153067	(ds)	$-9946{,}72$
(cc)	$+3571250$	(df)	$-54170{,}6$
(cd)	$+473748$	(ss)	$+6371{,}81$
(cs)	$-142732{,}2$	(sf)	$+166517{,}2$
(cf)	-3631381	(ff)	$+4473781$

Aus diesen ergiebt sich nach der Elimination:

Coefficient von a	$-1{,}94674$	also dT	$-0^d0194674$
—— b	$-0{,}22553$	dq	$-0.0002255{,}3$
Coefficient von e	$+1{,}08753$	ds	$+0.0010875{,}3$
—— d	$+0{,}00967$	dP	$+0''967$
—— s	$+6{,}32396$	$d\eta$	$+632{,}396$
—— f	$-0{,}09892$	di	$-9{,}892$

Mit den corrigirten Elementen berechnete ich zur gröfsern Sicherheit die directen Störungen der Erde für die Zeit der gröfsten Nähe des Cometen, und fand für die Elemente des Cometen folgende Werthe:

	T	k	e	P	η	i
Juni 27,5	-48456	$+576{,}1$	$+1591{,}8$	$-21''786$	$+898''534$	$-39''556$
—— 29,5	-66487	$+583{,}3$	2356,8	$-18{,}328$	$+738{,}467$	$-33{,}398$
Juli 1,5	-69732	$+258{,}0$	3037,3	$+3{,}985$	$-306{,}567$	$+10{,}605$
—— 3,5	-14529	$-234{,}5$	1043,7	$+19{,}102$	$-905{,}137$	$+37{,}623$
—— 5,5	$+2352$	$-369{,}8$	523,6	$+21{,}620$	$-968{,}915$	$+40{,}802$
Juni 27,557	-48780	$+576{,}3$	$+1604{,}6$	$-21{,}743$	$+896{,}678$	$-39{,}487$
—— 28,449	55030	580,8	1858,0	20,780	854,791	37,921
—— 29,461	55964	583,5	2332,8	18,469	745,321	33,666
—— 28,580	56177	581,5	1905,9	20,583	846,725	37,576

Die übrigen Störungen können nur sehr unbedeutende Veränderungen durch die Verbesserung der Elemente erleiden; weshalb es unnöthig ist, deren Berechnung zu wiederholen.

Jetzt erst wagte ich, zur definitiven Bestimmung der Bahn zu schreiten. Ich verbesserte demnach die Elemente und interpolirte deren Störungen für alle Beobachtungstage, die ich folgende fand:

		T	k	e	P	η	i
		Aug.					
Juni	15	13,5344466	1.0977039,1	0.7864996,3	356°16′ 0″174	132°31′48″803	1°32′59″863
	17	43714	7035,2	5017,4	16 0,738	31 46,493	32 59,915
	20	42002	7028,5	5069,8	16 1,694	31 42,102	33 0,045
	21	41178	7026,2	5096,3	16 2,044	31 39,782	33 0,115
	22	40090	7023,9	5132,2	16 2,429	31 36,726	33 0,214
	24	38890	7020,4	5242,4	16 3,305	31 26,476	33 0,554
	25	34460	7019,7	5330,5	16 3,846	31 17,358	33 0,870
	27	26540	7022,3	5633,7	16 5,317	30 38,796	33 2,271
	28	20370	7026,1	5884,4	16 6,458	29 56,986	33 3,837
	—	19240	7026,7	5932,0	16 6,681	29 47,955	33 4,182
	29	09540	7028,1	6356,3	16 8,975	28 7,641	33 8,092
Aug.	2	13,5396414	1.0975845,3	0.7863372,9	356 16 58,682	131 59 17,013	1 34 23,810
	3	6482	843,3	366,7	16 58,881	17,154	23,809
	4	6541	841,4	360,7	16 59,049	17,264	23,809
	5	6596	839,2	355,3	16 59,218	17,382	23,809
	6	6636	837,9	350,9	16 59,384	17,509	23,808
	7	6676	836,4	346,4	16 59,548	17,634	23,808
	8	6699	835,2	342,6	16 59,692	17,754	23,808
	9	6723	835,1	339,6	16 59,839	17,875	23,808
	10	6732	833,1	335,7	16 59,975	17,994	23,808
	11	6742	832,2	332,8	17 0,108	18,110	23,808
	12	6744	831,8	330,4	0,237	18,233	23,808
	14	6759	830,3	326,8	0,483	18,462	23,805
	15	6756	830,0	325,6	0,605	18,579	23,805
	18	6749	829,4	323,7	0,939	18,890	23,803
	19	6746	829,4	323,6	1,046	18,987	23,803
	25	6758	831,7	330,1	1,697	19,515	23,799
	26	6775	832,4	333,2	1,812	19,583	23,797
	28	6821	833,8	336,4	2,036	19,709	23,795
	29	6857	834,5	338,9	2,160	19,764	23,794
	30	6890	835,4	341,4	2,275	19,814	23,793
	31	6937	836,3	344,5	2,398	19,855	23,792

Digitized by Goo

		T Aug.	k	e	P	η	i
Sept.	4	13,5397166	1.0975840,3	0,7868356,7	356° 17′ 2,924	131° 59′ 19″996	1° 34′ 25″788
	5	7232	841,3	360,0	3,039	20,004	23,786
	6	7470	844,7	370,5	3,440	20,044	23,783
	9	7549	845,9	374,0	3,559	20,044	23,781
	10	7639	847,1	377,7	3,702	20,054	23,780
	14	7975	852,2	392,2	4,222	20,090	23,778
	17	8213	856,6	403,4	4,591	20,133	23,776
	18	8286	858,2	407,1	4,707	20,153	23,776
	19	8360	859,6	410,7	4,822	20,172	23,776
	20	8434	861,1	414,3	4,937	20,191	23,777
	29	9450	875,2	448,7	6,151	20,163	23,781
Octbr.	1	9924	877,8	456,1	6,600	19,993	23,779
	2	13,5400196	879,3	459,8	6,846	19,886	23,778

Die Längen des Perihels und des Knotens sind vom wahren Aequinoctium der resp. Beobachtungszeiten gezählt.

Die Vergleichung mit den Beobachtungen giebt folgende Unterschiede:

		In AR.	In Decl.	
Juni	15.	— 13″9	+ 22″7	
		+ 1,9		
		+ 22,3		
—	17.	+ 13,5	— 31,5	
		— 47,4	—	
		+ 9,9	+ 8,2	
		— 80,0	— 64,5	
		—109,6	—	
—	20.	+ 21,1	— 33,2	
		— 36,3	+ 7,1	
		— 38,2	+ 68,8	
—	21.	+ 39,5	+ 28,5	
		+ 27,0	+ 38,0	
—	22.	+ 30,6	— 72,8	
		+ 13,4	— 38,5	
		+ 0,5	— 22,7	
		— 13,6	— 52,2	
—	24.	— 18,7	— 14,9	
		— 16,3	— 50,6	
		+ 5,4	— 23,1	
		+ 55,0	— 10,5	
—	25.	— 15,0	— 35,0	
		+ 20,4	— 47,3	
—	27.	+ 11,0	— 23,0	
		+ 13,3	— 45,6	
—	28.	+ 27,3	+ 13,2	
		— 24,2	—128,2	*Mask.*
		— 18,1	—117,5	*Mask.*
—	29.	+ 14,3	+ 11,8	
		+ 9,1	+ 35,8	
		+ 3,0	—	
		+ 5,5	— 21,8	
Aug.	2.	+ 4,8	— 5,0	
		+ 15,6	+ 5,8	
—	3.	— 10,4	+ 9,0	
		— 10,2	— 39,4	
		— 0,3	— 3,7	

		In AR.	In Decl.
Aug.	4.	+ 37″8	— 38″4
		+ 3,3	— 2,5
		— 1,5	+ 11,4
		— 1,7	+ 20,0
		— 17,6	— 63,7
		— 31,4	— 50,2
—	5.	— 7,9	+ 8,8
		— 27,4	+ 18,0
		— 0,5	+ 20,7
		— 23,0	— 12,2
—	6.	— 14,7	— 12,4
		— 13,2	+ 5,7
		— 18,9	+ 4,4
—	7.	— 6,7	— 15,0
		— 9,6	— 2,2
—	8.	+ 26,5	+ 27,8
		+ 18,7	+ 27,3
		+ 12,7	+ 18,4
		— 3,6	+ 23,4
—	9.	— 86,4	+ 75,2
—	10.	— 27,7	— 21,5
		— 32,4	— 23,0
		— 20,4	— 19,5
		— 20,3	+ 2,1
		+ 16,2	+ 1,9
		— 2,9	— 5,1
		— 12,7	— 18,2
—	11.	— 2,5	— 16,8
		— 5,1	— 14,6
		— 30,6	+ 41,1
		— 35,9	+ 42,3
—	12.	0	+ 20,9
		— 19,7	+ 25,8
		+ 12,0	— 1,3
		+ 5,2	+ 37,2
—	14.	— 8,2	+ 9,4
		+ 5,3	+ 25,8
		+ 30,4	+ 20,1
		+ 29,4	+ 25,5
—	15.	+ 46,4	+ 32,1
		+ 35,8	+ 32,6
		+ 17,7	+ 32,6

Digitized by Google

	In AR.	In Decl.	
Aug. 18.	+ 12″9	+ 2″8	
	+ 0,6	+ 13,5	
	— 21,0	+ 33,9	
— 19.	+ 11,9	+ 16,0	
	+ 10,9	+ 28,8	
— 25.	+ 66,5	+ 57,9	*Mask.*
	+ 38,6	+ 38,8	
— 26.	+ 4,7	+ 7,6	
	+ 45,2	+ 12,3	
	+ 34,8	+ 5,4	
	+ 17,5	— 6,6	*Mask.*
	— 10,6	— 40,1	
— 28.	+ 33,1	+ 12,5	
	+ 13,4	+ 10,6	
	— 9,1	+ 16,2	
	— 16,8	+ 29,0	*Mask.*
	+ 21,5	+ 3,1	
	+ 5,5	— 16,3	
— 29.	+ 15,0	— 25,5	
	+ 7,0	+ 8,9	
	— 6,0	+ 5,1	
	— 11,7	+ 1,1	
	— 3,7	+ 7,0	
	+ 1,3	— 19,3	*Mask.*
	+ 2,0	— 59,0	
— 30.	+ 16,0	+ 20,1	
	— 6,1	+ 17,6	
	+ 6,6	+ 14,6	
— 31.	— 7,7	— 1,7	
	+ 2,8	— 9,7	
Sept. 4.	+ 31,1	— 18,0	
	+ 19,0	— 17,3	
	+ 17,3	— 18,3	
	+ 29,9	— 14,1	
	+ 3,4	+ 15,8	
— 5.	— 18,4	+ 26,9	
	+ 10,4	+ 23,7	
	— 7,4	+ 29,1	
— 8.	— 19,9	— 1,8	
	— 20,6	— 1,2	

	In AR.	In Decl.
Sept. 9.	+ 20,6	+ 15,3
	+ 11,4	+ 16,6
	+ 35,4	+ 16,3
— 10.	+170,4	+ 54,0
— 14.	— 1,8	— 28,0
	+ 0,1	— 15,5
	— 21,7	— 34,1
	— 17,6	— 45,6
— 17.	— 0,9	— 11,8
	+ 2,2	— 13,7
	0	— 13,4
— 18.	— 26,9	+ 25,7
	— 18,8	+ 25,4
	— 13,5	+ 25,9
— 19.	— 48,5	— 64,8
	— 47,8	— 65,0
— 20.	— 45,1	— 66,6
— 29.	+ 28,3	— 1,6
	+ 59,7	+ 30,8
Oct. 1.	+ 36,9	+ 15,2
	+ 13,5	+ 36,7
— 2.	+ 29,8	+ 57,1
	+ 33,7	+ 62,9

Aus den Vergleichungen jedes einzelnen Tages wurde hierauf das Mittel, und, wo die Beobachtungen in Grader Aufsteigung und Abweichung in gleicher Anzahl waren, in Unterschiede der Länge und Breite verwandelt, und damit die Bedingungsgleichungen formirt. Wenn die Anzahl der Beobachtungen in Grader Aufsteigung und Abweichung ungleich war, wurden die Coefficienten der Bedingungsgleichungen für Grade Aufsteigung und Abweichung berechnet. Jede Gleichung wurde überdies mit der Quadratwurzel aus der Anzahl der im Mittel genommenen Vergleichungen multiplicirt. Die Unterschiede in der Länge sind mit dem Cosinus der Breite; die in Grader Aufsteigung mit dem Cosinus der Abweichung multiplicirt.

	Log. a	Log a	Log. b	Log. c	Log. d	Log. e	Log. f
Juni 15	0,75186	2,49264*n*	3,56800	2,19477	3,02816	9,61688*n*	9,09307
	1,35603	1,06082*n*	1,66069*n*	1,80332*n*	0,88170*n*	1,06054	2,65044
17	1,96326*n*	2,66502*n*	3,73436	2,33051	3,19117	9,80923*n*	9,89811*n*
	1,70543*n*	1,42600*n*	1,95223*n*	2,12580*n*	1,08326*n*	1,36109	2,92842
20	1,46665*n*	2,66449*n*	3,72306	2,26986	3,17484	0,14856	1,32747
	1,40300	1,52586*n*	2,87729*n*	2,25639*n*	1,63798*n*	1,47047	3,00180
21	1,67051	2,61965*n*	3,67465	2,18148	3,12472	9,33052	1,27094
	1,66178	1,53280*n*	2,33899*n*	2,26967*n*	1,56954*n*	1,42503	2,94374
22	1,10198	2,81840*n*	3,86957	2,35046	3,31789	9,72103	1,45748
	1,97105*n*	1,78739*n*	2,54684*n*	2,49355*n*	1,74033*n*	1,62270	3,12832
24	1,04079	2,93578*n*	3,97812	2,38814	3,42302	9,78503	1,54877
	1,69837*n*	2,03326*n*	2,69592*n*	2,67881*n*	1,78220*n*	1,73556	3,21329
25	0,35514	2,83018*n*	3,86719	2,22854	3,31047	———	1,45736
	1,76718*n*	2,03080*n*	2,64578*n*	2,64719*n*	1,65335*n*	1,65340	3,11643
27	1,18374	3,04186*n*	4,06433	2,26355	3,50523	0,44652*n*	1,61231
	1,69143*n*	2,38703*n*	2,92865*n*	2,95372*n*	1,72350*n*	1,81593	3,24913

Digitized by Google

	Log. a	Log a	Log. b	Log. c	Log. d	Log. e	Log. f
Juni 28	1,44479	3,00081n	4,01360	2,02149	3,45429	0,45020	1,55961
	1,07566	2,44070n	2,97495n	2,99227n	1,69378n	1,75340	3,17264
—	1,58268n	3,17145n	4,18217	2,14384	3,62293	0,19052	1,72790
	2,23556n	2,62659n	3,16302n	3,17644n	1,87926n	1,91843	3,33587
29	1,25136	3,45381n	4,46050	2,33954	3,89987	1,02700n	2,15775n
	1,17306	3,02903n	3,25731n	3,50398n	2,38042	2,09075	3,49387
Aug. 2	1,12348	1,87407	2,88088n	0,95317	2,12107n	8,94652n	0,22571
	0,06819	0,28021	1 22811n	9,44739	0,50648n	0,77738	1,87878n
3	1,01068n	1,93405	2,94637n	1,01082	2,17083n	8,96456n	0,34258
	1,30445n	0,29910	1,29539n	9,39885	0,53038n	0,84129	1,99357n
4	0,17462n	2,05583	3,07470n	1,12453	2,28168n	9,12108n	0,51862
	1,70417n	0,37415	1,42625n	9,39705	0,61112n	0,96718	2,16748n
5	1,44898n	1,93867	2,96512n	0,99253	2,15283n	8,99203n	0,45311
	1,20683	0,20386	1,31998n	9,13815	0,44723n	0,85435	2,09979n
6	1,39625n	1,84719	2,88217n	0,87936	2,04903n	8,96756n	0,41030
	0,42223n	0,05143	1,24105n	8,88253	0,30230n	0,76729	2,05477n
7	0,99927n	1,72909	2,77393n	0,72973	1,91729n	8,83652n	0,34022
	1,10691n	9,85779	1,13764n	8,55520	0,11843n	0,65372	1,98238n
8	1,29361	1,84872	2,90481n	0,80537	2,02182n	8,97503n	0,50701
	1,69514	9,88128	1,27418n	8,39109	0,15528n	0,77812	2,14679n
9	1,92946n	1,51703	2,58556n	0,41189	1,67384n	8,66000n	0,22027
	1,84277	9,42368	0,96099n	7,59661	9,71755n	0,45120	1,85769n
10	1,51581n	1,90710	2,98962n	0,70886	2,04497n	9,07955n	0,65626
	1,53022n	9,61488	1,37247n	7,37789n	9,94844n	0,84635	2,29118n
11	1,55847n	1,76881	2,85183n	0,41218	1,87102n	8,91493n	0,54642
	1,36836	9,07654	1,24173n	7,72327n	9,53055n	0,69795	2,17894n
12	0,64098n	1,71993	2,83469n	0,08526	1,81237n	8,87403n	0,55749
	1,61474	8,81190n	1,23354n	7,61632n	8,20427n	0,66915	2,18746n
14	1,35758	1,65158	2,80489n	0,18333n	1,68240n	8,88405n	0,57623
	1,62877	9,57719n	1,22165n	7,90183	9,74085	0,61081	220 120n
15	1,68383	1,55285	2,72851n	0,41116n	1,54208n	8,77856n	0,52207
	1,78367	9,65276n	1,15498n	8,17994	9,84853	0,51679	2,14448n
18	0,84530n	1,44319	2,69359n	0,80209n	1,23418n	8,73376n	0,54200
	1,45260	9,86975n	1,14913n	8,62055	0,10832	0,41951	2,15711n
19	1,06108	1,31636	2,59548n	0,79617n	0,98375n	8,64142n	0,45948
	1,52000	9,82644n	1,06086n	8,61000	0,07470	0,29601	2,07218n
25	1,77622	1,05689	2,55102n	1,12790n	1,09806	8,48502n	0,48295
	1,88747	9,98006n	1,07252n	8,74990	0,27681	0,02995	2,08195n
26	1,59320	1,20598	2,74481n	1,36898n	1,39567	8,66059n	0,58453
	0,59947n	0,19361n	1,27495n	8,92208	0,49834	0,16907	2,28136n
28	1,17708	1,14385	2,77610n	1,48238n	1,57018	8,64818n	0,72817
	1,39856	0,25549n	1,32176n	8,83271	0,57563	0,07216	2,32101n
29	0,49468	1,12123	2,80607n	1,55099n	1,65629	8,63055n	0,76327
	1,02093n	0,29834n	1,35926n	8,73211	0,62638	0,01808	2,35417n
30	0,61217	0,88198	2,61920n	1,39853n	1,51475	8,43356n	0,58057
	1,49367	0,12165n	1,17905n	8,31253	0,45725	9,73634	2,16969n
31	0,27810n	0,73351	2,52854n	1,34188n	1,46519	8,25852n	0,49361
	0,93192n	0,04007n	1,09499n	7,41120	0,38356	9,52102	2,08095n
Sept. 4	1,65650	0,63556	2,72035n	1,65635n	1,78237	8,37549n	0,69471
	1,11873n	0,25673n	1,31040n	9,10349n	0,63247	9,18058n	2,27546n
5	1,14652n	0,43444	2,60835n	1,57056n	1,69332	8,13556n	0,58382
	1,64601	0,14636n	1,20333n	9,10919n	0,53183	9,36851n	2,16315n
8	1,41740n	9,93304	2,51823n	1,55710n	1,66430	7,72052n	0,49484
	0,86644n	0,06509n	1,12706n	9,29538n	0,47312	9,67587n	2,07011n
9	1,48451	9,78172	2,60594n	1,66756n	1,76860	7,73856n	0,58228
	1,53949	0,15382n	1,21873n	9,45141n	0,56971	9,83630n	2,15637n
10	2,16634	8,98929	2,36718n	1,46242n	1,54642	———	0,34292
	1,93187	9,91550n	0,98391n	9,28201n	0,33986	9,66211n	1,91581n

Digitized by Google

		Log. a	Log a	Log. b	Log. c	Log. d	Log. e	Log. f
Sept.	14	0,74638*n*	0,12204*n*	2,66859*n*	1,83658*n*	1,90120	7,96303	0,63967
		1,80853*n*	0,21513*n*	1,29865*n*	9,78877*n*	0,67139	0,13857*n*	2,20862*n*
	17	0,76106	0,26973*n*	2,60742*n*	1,83173*n*	1,87286	8,05056	0,57278
		1,33795*n*	0,14938*n*	1,24573*n*	9,84960*n*	0,62951	0,16733*n*	2,13934*n*
	18	1,62225*n*	0,31232*n*	2,60799*n*	1,84984*n*	1,88314	8,20056	0,57113
		1,55388	0,14780*n*	1,24865*n*	9,88616*n*	0,63582	0,19241*n*	2,13702*n*
	19	1,61786*n*	0,25901*n*	2,52058*n*	1,77899*n*	1,80474	8,06952	0,48139
		2,01747*n*	0,05827*n*	1,16346*n*	9,83162*n*	0,55385	0,12728*n*	2,04669*n*
	20	1,41267*n*	0,13841*n*	2,37076*n*	1,64579*n*	1,66377	8,02600	0,32905
		1,87439*n*	9,90610*n*	1,01581*n*	9,71452*n*	0,40942	9,99876*n*	1,89378*n*
	29	1,71619	0,42616*n*	2,53001*n*	1,93618*n*	1,88770	8,42552	0,46023
		1,55149	0,03885*n*	1,18929*n*	0,10406*n*	0,50585	0,29822*n*	2,02185*n*
Oct.	1	1,36276	0,44036*n*	2,53247*n*	1,97143*n*	1,90167	8,41052	0,45544
		1,64854	0,03392*n*	1,19379*n*	0,15273*n*	0,61855	0,32310*n*	2,01678*n*
	2	1,26813	0,44636*n*	2,53376*n*	1,97703*n*	1,90846	8,44652	0,45296
		1,97017	0,03167*n*	1,19599*n*	0,16673*n*	0,62328	0,33486*n*	2,01422*n*

(*nn*)	+ 260673	(*bc*)	+ 309 10207.
(*na*)	+ 51414,14	(*bd*)	+4423 67479.
(*nb*)	+ 503104,1	(*be*)	— 8 03825,8
(*nc*)	+ 295878,41	(*bf*)	— 156 07404
(*nd*)	+ 103143,8	(*cc*)	+ 152 58738
(*ne*)	— 22867,485	(*cd*)	+ 51 04302
(*nf*)	— 699292,39	(*ce*)	— 7 07283,4
(*aa*)	+ 16384942	(*cf*)	— 185 11032
(*ab*)	— 151489511	(*dd*)	+1223 94607
(*ac*)	+ 2772317	(*de*)	— 68514,40
(*ad*)	— 42787291	(*df*)	— 3 27906
(*ae*)	— 187333,2	(*ee*)	+ 89156,52
(*af*)	— 5415573	(*ef*)	+ 10 38245,4
(*bb*)	+1618277810	(*ff*)	+ 293 45684

Die Summe (*nn*) ist die Summe der Quadrate der 279 Unterschiede in AR. und Decl., sie ist daher, da sie in AR. mit dem Cosinus der Declin. hätten multplicirt werden sollen, um etwas zu grofs, und giebt deswegen die mittleren Fehler der Elemente etwas gröfser, welches bei diesen ungefähren Bestimmungen von keinem Belang ist.

Hieraus folgt Minimum der Summe der Quadrate 235782.

Mittl. Fehler einer Beobachtung...29″39.

			Mittlere Fehler.
Log. dT	9,8337564	*dT*...+ 0^{d}006820	± 0^{d}006082
— *dq*	8,7392463	*dq*...+ 0,0000548.6	± 0,0000437
— *de*	9,3554178*n*	*de*...— 0,0002266.8	± 0,0002381
— *dP*	8,6886099	*dP*...+ 4″88	± 7″71
— *dϑ*	8,4724083*n*	*dϑ*...— 2,97	± 74,14
— *di*	8,5736013	*di*...+ 5,746	± 2,35.

Folglich sind die Elemente der zu Anfang und Ende seiner Sichtbarkeit beschriebenen Bahn:

	Juni 15,53.	Octbr. 2,67.	
Perihelium 1770 Aug.	13,541266	13,546840	M. P. Zeit.
Kleinster Abstand	0,6745327	0,6744478	
Excentricität	0,7862730	0,7861193	
Länge des Perihels	356°16′ 5″0	356°17′ 11″7	
—— —— Knotens	132 31 45,3	131 69 16,9	
Neigung	1 33 3,6	1 34 27,5.	

Die Längen sind vom wahren Aequinoctium der resp. Zeitpuncte gezählt. Die Umlaufszeit war demnach vor seiner Erscheinung 2047,924 Tage, und nach derselben 2045,331 Tage, welche Bestimmungen mit einem wahrscheinlichen Fehler von etwas über zwei Tage behaftet sind.

Mit diesen Elementen geben die Beobachtungen folgende Unterschiede:

	In AR.	In Decl.
Juni 15.	— 8″5	+ 42″8
	+ 7,8	——
	+ 27,7	——
— 17.	+ 18,6	— 9,8
	— 42,3	——
	+ 15,0	+ 29,9
	— 74,9	— 42,8
	—104,5	——
— 20.	+ 23,8	— 8,3
	— 33,6	+ 32,0
	— 35,5	+ 93,7
— 21.	+ 42,9	+ 54,7
	+ 30,4	+ 64,2
— 22.	+ 31,8	— 45,0
	+ 14,6	— 10,7
	+ 1,7	+ 5,1
	— 12,4	— 24,4
— 24.	— 14,4	+ 17,1
	— 12,0	— 18,6
	+ 9,7	+ 8,9
	+ 59,3	+ 21,6
— 25.	— 11,6	— 0,9
	+ 24,1	— 13,3
— 27.	+ 10,3	+ 14,6
	+ 12,6	— 8,0
— 28.	+ 21,3	+ 46,9
	— 25,2	— 95,2
	— 19,1	— 84,5
— 29.	+ 2,2	+ 21,8
	— 3,0	+ 45,8
	— 4,1	——
	— 6,6	— 11,8
Aug. 2.	+ 5,4	— 7,0
	+ 16,2	+ 3,8
— 3.	— 10,1	+ 6,8
	— 10,0	— 41,6
	0	— 5,9
— 4.	+ 37,9	— 40,8
	+ 3 3	— 4,9
	— 1,5	+ 9,1
	— 1,6	+ 17,6
	— 17,5	— 66,1
	— 31,4	— 52,6

	In AR.	In Decl.
Aug. 5.	− 8″2	+ 5″2
	− 27,8	+ 15,5
	− 0,8	+ 18,2
	− 23,3	− 14,8
— 6.	− 15,6	− 15,0
	− 14,0	+ 3,1
	− 19,8	+ 1,8
— 7.	− 7,9	− 17,8
	− 10,7	− 5,0
— 8.	+ 25,0	+ 24,4
	+ 12,2	+ 24,4
	+ 11,2	+ 15,5
	− 5,1	+ 20,5
— 9.	− 88,2	+ 72,3
— 10.	− 30,0	− 24,8
	− 34,7	− 26,2
	− 22,7	− 22,7
	− 22,5	− 1,2
	+ 14,0	− 1,3
	− 5,1	− 8,3
	− 15,0	− 21,4
— 11.	− 5,0	− 20,0
	− 7,6	− 17,8
	− 33,2	+ 37,9
	− 38,4	+ 39,1
— 12.	− 3,1	+ 17,7
	− 22,7	+ 22,6
	+ 8,9	− 4,6
	+ 2,2	+ 34,0
— 14.	− 12,0	+ 6,0
	+ 1,4	+ 22,4
	+ 26,6	+ 16,7
	+ 25,6	+ 22,1
— 15.	+ 42,4	+ 28,7
	+ 31,8	+ 29,2
	+ 13,6	+ 29,1
— 18.	+ 7,9	− 0,6
	− 4,4	+ 10,2
	− 26,1	+ 30,5
— 19.	+ 6,6	+ 12,6
	+ 5,6	+ 25,4
— 25.	+ 60 0	+ 54,7
	+ 32,0	+ 35,6
— 26.	− 2,0	+ 4,6
	+ 38,6	+ 9,1
	+ 28,2	+ 2,1
	+ 10,9	− 5,9
	− 17,3	− 43,5
— 28.	+ 26,2	+ 9,3
	+ 6,6	+ 7,4
	− 16,0	+ 13,0
	− 22,7	+ 25,8
	+ 14,6	− 0,1
	− 1,4	− 19,5
— 29.	+ 8,1	− 28,7
	0	+ 5,7
	− 12,9	+ 1,9
	− 18,6	− 2,1
	− 10,6	+ 3,8

	In AR.	In Decl.
Aug. 29.	− 5″6	− 22″5
	− 4,9	− 9,1
— 30.	+ 9,1	+ 16,9
	− 13,1	+ 14,4
	− 0,3	+ 11,5
— 31.	− 14,6	− 4,8
	− 4,0	− 12,8
Sept. 4.	+ 24,5	− 20,9
	+ 12,5	− 20,3
	+ 10,7	− 16,3
	+ 23,3	− 17,0
	− 3,1	+ 12,9
— 5.	− 19,9	+ 23,9
	+ 3,9	+ 20,6
	− 13,9	+ 26,0
— 8.	− 25,8	− 4,8
	− 26,6	− 4,2
— 9.	+ 14,9	+ 12,3
	+ 5,7	+ 13,6
	+ 29,7	+ 13,3
— 10.	+164,9	+ 51,0
— 14.	− 6,3	− 31,2
	− 4,4	− 18,6
	− 26,2	− 37,2
	− 22,1	− 48,7
— 17.	− 4,4	− 14,9
	− 1,3	− 16,8
	− 3,5	− 16,5
— 18.	− 30,0	+ 22,6
	− 22,1	+ 22,2
	− 16,6	+ 22,7
— 19.	− 51,3	− 67,7
	− 50,5	− 68,4
— 20.	− 47,6	− 69,9
— 29.	+ 29,4	− 5,5
	+ 60,8	+ 27,0
Oct. 1.	+ 39,0	+ 11,0
	+ 15,6	+ 32,4
— 2.	+ 32,3	+ 52,8
	+ 36,2	+ 58,6

Es sind 157 Fehler kleiner und 122 gröfser als der gefundene mittlere Fehler, daraus folgt, dafs die Wahrscheinlichkeiten, der Fehler der gefundenen Umlaufszeiten sei kleiner oder gröfser als 3,2 Tage, sich wie 157 zu 122 verhalte.

Aus den 220 Bedingungsgleichungen des zweiten Zweiges der Bahn ergiebt sich die Correction der Elemente.

		Mittl. Fehler.
dT	+ 0^{d}0493109	± 0^{d}042803
dq	+ 0,0002205	± 0,0001742
de	+ 0,0004286	± 0,0006157
dP	+ 153″47	± 152″06
$d\eta$	+ 36,07	± 144,89
di	+ 5,42	± 19,57.

Aus den oben gefundenen wahrscheinlichsten Elementen folgt die Zeit der gröfsten Erdnähe Juli 1,219036 M. Par. Zeit; Logar. der kleinsten Entfernung 8,1787588; mithin die kleinste Entfernung 363 Erdhalbmesser, welches ich hinzufüge, da es gewifs interessirt, die kleinste Entfernung des Cometen, der uns am nächsten gekommen ist, angegeben zu sehen.

Altona 1840. Juli 4. *Thomas Clausen.*

Altona 1842. Februar 3.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 442.

Ueber eine astronomische Aufgabe.

Von Herrn Professor Dr. *Grunert* zu Greifswald.

Die von dem Herrn Doctor *Brestel* zu Wien in Nr. 362 der Astron. Nachr. aufgelöste Aufgabe veranlaßt mich zu der Mittheilung des folgenden Problems:

Wenn die demselben Stundenwinkel entsprechenden Höhen dreier Sterne von bekannter Rectascension und Declination gemessen worden sind: aus den Differenzen dieser Höhen, die Zeit, die Polhöhe und den Fehler des Instruments zu finden.

Die Declinationen der drei beobachteten Sterne bezeichnen wir durch δ, δ', δ'', die gemessenen, von der Refraction gehörig befreiten Höhen derselben respective durch h, h', h''; die wahren, d. h. von dem Fehler des Instruments und natürlich auch von der Refraction nicht afficirten Höhen seyen $h_{,}$, $h_{,}'$, $h_{,}''$; der Stundenwinkel, welchem diese Höhen entsprechen, soll durch σ, die Polhöhe durch φ bezeichnet werden. Dies vorausgesetzt, haben wir die drei folgenden Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \sin h_{,} &= \sin\delta\sin\varphi + \cos\delta\cos\varphi\cos\sigma \\ \sin h_{,}' &= \sin\delta'\sin\varphi + \cos\delta'\cos\varphi\cos\sigma \\ \sin h_{,}'' &= \sin\delta''\sin\varphi + \cos\delta''\cos\varphi\cos\sigma \end{aligned}\right\} \quad\ldots\ldots(1)$$

Multiplicirt man diese Gleichungen nach der Reihe mit $\sin(\delta'-\delta'')$, $\sin(\delta''-\delta)$, $\sin(\delta-\delta')$, und addirt sie dann zu einander, so erhält man, weil, wie sich leicht zeigen läßt,

$$\sin\delta\sin(\delta'-\delta'') + \sin\delta'\sin(\delta''-\delta) + \sin\delta''\sin(\delta-\delta') = 0$$
$$\cos\delta\sin(\delta'-\delta'') + \cos\delta'\sin(\delta''-\delta) + \cos\delta''\sin(\delta-\delta') = 0$$

ist, die Gleichung

$$\sin(\delta'-\delta'')\sin h_{,} + \sin(\delta''-\delta)\sin h_{,}' - \sin(\delta-\delta')\sin h_{,}'' = 0 \quad\ldots\ldots(2)$$

Setzt man nun in dieser Gleichung $h_{,}' = h_{,} + (h_{,}'-h_{,})$ und $h_{,}'' = h_{,} + (h_{,}''-h_{,})$, oder, weil offenbar $h_{,}'-h_{,} = h'-h$ und $h_{,}''-h_{,} = h''-h$ ist, $h_{,}' = h_{,} + (h'-h)$ und $h_{,}'' = h_{,} + (h''-h)$; so erhält man nach leichter Entwickelung

$$\tang h_{,} = -\frac{\sin(\delta''-\delta)\sin(h'-h) + \sin(\delta-\delta')\sin(h''-h)}{\sin(\delta'-\delta'') + \sin(\delta''-\delta)\cos(h'-h) + \sin(\delta-\delta')\cos(h''-h)} \quad\ldots\ldots(3)$$

mittelst welcher Formel also die wahre Höhe $h_{,}$ aus den Differenzen $h'-h$ und $h''-h$ gefunden werden kann. Hat man aber $h_{,}$, so ergeben sich die wahren Höhen $h_{,}'$ und $h_{,}''$ sogleich mittelst der Formeln

$$(4)\ldots\ldots h_{,}' = h_{,} + (h'-h),\quad h_{,}'' = h_{,} + (h''-h).$$

Der Fehler des Instruments ist $h_{,}-h$, oder $h_{,}'-h'$, oder $h_{,}''-h''$.

Ferner ergiebt sich aus den Gleichungen (1) leicht

$$\cos\delta'\sin h_{,} - \cos\delta\sin h_{,}' = \sin(\delta-\delta')\sin\varphi$$
$$\cos\delta''\sin h_{,} - \cos\delta\sin h_{,}'' = \sin(\delta-\delta'')\sin\varphi;$$

also

$$(5)\ldots\ldots\left\{\begin{aligned} \sin\varphi &= \frac{\cos\delta'\sin h_{,} - \cos\delta\sin h_{,}'}{\sin(\delta-\delta')} \\ \sin\varphi &= \frac{\cos\delta''\sin h_{,} - \cos\delta\sin h_{,}''}{\sin(\delta-\delta'')}; \end{aligned}\right.$$

mittelst welcher Formeln die Polhöhe φ gefunden werden kann.

Den Stundenwinkel σ findet man endlich mittelst der unmittelbar aus (1) sich ergebenden Formeln

$$\left.\begin{aligned} \cos\sigma &= \frac{\sin h_{,} - \sin\delta\sin\varphi}{\cos\delta\cos\varphi} \\ \cos\sigma &= \frac{\sin h_{,}' - \sin\delta'\sin\varphi}{\cos\delta'\cos\varphi} \\ \cos\sigma &= \frac{\sin h_{,}'' - \sin\delta''\sin\varphi}{\cos\delta''\cos\varphi} \end{aligned}\right\} \quad\ldots\ldots(2)$$

oder mit Hülfe anderer aus der sphärischen Trigonometrie hinreichend bekannter Formeln, deren Aufstellung hier unnütze Weitläufigkeit seyn würde.

Dies ist die erste Auflösung unserer Aufgabe; eine andere Auflösung derselben läßt sich auf folgende Art finden.

Digitized by Google

Es ist

$$\begin{aligned}\cos\delta'\sin h_{,} - \cos\delta\sin h_{,}' &= \cos\delta'\sin h_{,} - \cos\delta\sin\{h_{,}+(h'-h)\}\\ &= \{\cos\delta' - \cos\delta\cos(h'-h)\}\sin h_{,} - \cos\delta\sin(h'-h)\cos h_{,}\\ &= \{\cos\delta'[\cos\tfrac{1}{2}(h'-h)^2+\sin\tfrac{1}{2}(h'-h)^2] - \cos\delta[\cos\tfrac{1}{2}(h'-h)^2-\sin\tfrac{1}{2}(h'-h)^2]\}\sin h_{,}\\ &\quad -2\cos\delta\sin\tfrac{1}{2}(h'-h)\cos\tfrac{1}{2}(h'-h)\cos h_{,}\\ &= \cos\tfrac{1}{2}(h'-h)\{\cos\delta'\cos\tfrac{1}{2}(h'-h)\sin h_{,} - \cos\delta\sin[h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)]\}\\ &\quad +\sin\tfrac{1}{2}(h'-h)\{\cos\delta'\sin\tfrac{1}{2}(h'-h)\sin h_{,} - \cos\delta\cos[h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)]\},\end{aligned}$$

und folglich, wenn man auf der rechten Seite des Gleichheitszeichens die Gröfse

$$\cos\delta'\sin\tfrac{1}{2}(h'-h)\cos\tfrac{1}{2}(h'-h_{,})\cos h_{,}$$

addirt und subtrahirt,

$$\begin{aligned}&\cos\delta'\sin h_{,} - \cos\delta\sin h_{,}'\\ &= (\cos\delta'-\cos\delta)\cos\tfrac{1}{2}(h'-h)\sin\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)\}\\ &\quad -(\cos\delta'+\cos\delta)\sin\tfrac{1}{2}(h'-h)\cos\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)\},\end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned}&\cos\delta'\sin h_{,} - \cos\delta\sin h_{,}'\\ &= 2\sin\tfrac{1}{2}(\delta+\delta')\sin\tfrac{1}{2}(\delta-\delta')\cos\tfrac{1}{2}(h'-h)\sin\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)\}\\ &\quad -2\cos\tfrac{1}{2}(\delta+\delta')\cos\tfrac{1}{2}(\delta-\delta')\sin\tfrac{1}{2}(h'-h)\cos\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)\},\end{aligned}$$

und ganz eben so

$$\begin{aligned}&\cos\delta''\sin h_{,} - \cos\delta\sin h_{,}''\\ &= 2\sin\tfrac{1}{2}(\delta+\delta'')\sin\tfrac{1}{2}(\delta-\delta'')\cos\tfrac{1}{2}(h''-h)\sin\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h''-h)\}\\ &\quad -2\cos\tfrac{1}{2}(\delta+\delta'')\cos\tfrac{1}{2}(\delta-\delta'')\sin\tfrac{1}{2}(h''-h)\cos\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h''-h)\}.\end{aligned}$$

Folglich ist nach (5)

$$\begin{aligned}\sin\varphi &= \frac{\sin\frac{1}{2}(\delta+\delta')}{\cos\frac{1}{2}(\delta-\delta')}\cos\tfrac{1}{2}(h'-h)\sin\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)\}\\ &\quad -\frac{\cos\frac{1}{2}(\delta+\delta')}{\sin\frac{1}{2}(\delta-\delta')}\sin\tfrac{1}{2}(h'-h)\cos\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)\},\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sin\varphi &= \frac{\sin\frac{1}{2}(\delta+\delta'')}{\cos\frac{1}{2}(\delta-\delta'')}\cos\tfrac{1}{2}(h''-h)\sin\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h''-h)\}\\ &\quad -\frac{\cos\frac{1}{2}(\delta+\delta'')}{\sin\frac{1}{2}(\delta-\delta'')}\sin\tfrac{1}{2}(h''-h)\cos\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h''-h)\}.\end{aligned}$$

Berechnet man nun die Gröfsen R, L und R', L' mittelst der Formeln

$$\left.\begin{aligned}R\cos L &= \cos\tfrac{1}{2}(h'-h)\frac{\sin\frac{1}{2}(\delta+\delta')}{\cos\frac{1}{2}(\delta-\delta')}\\ R\sin L &= \sin\tfrac{1}{2}(h'-h)\frac{\cos\frac{1}{2}(\delta+\delta')}{\sin\frac{1}{2}(\delta-\delta')}\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots\ldots(7)$$

und

$$\left.\begin{aligned}R'\cos L' &= \cos\tfrac{1}{2}(h''-h)\frac{\sin\frac{1}{2}(\delta+\delta'')}{\cos\frac{1}{2}(\delta-\delta'')}\\ R'\sin L' &= \sin\tfrac{1}{2}(h''-h)\frac{\cos\frac{1}{2}(\delta+\delta'')}{\sin\frac{1}{2}(\delta-\delta'')}\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots\ldots(8)$$

so wird

$$\left.\begin{aligned}\sin\varphi &= R\sin\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)-L\}\\ \sin\varphi &= R'\sin\{h_{,}+\tfrac{1}{2}(h''-h)-L'\}\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots\ldots(9)$$

und folglich

$$\frac{R}{R'} = \frac{\sin\{h_{,}+\frac{1}{2}(h''-h)-L'\}}{\sin\{h_{,}+\frac{1}{2}(h'-h)-L\}};$$

also, wie man leicht findet,

$$\left.\begin{aligned}\cot\tfrac{1}{2}\{2h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)+\tfrac{1}{2}(h''-h)-L-L'\} &= -\frac{R-R'}{R+R'}\cot\tfrac{1}{2}\{\tfrac{1}{2}h'-h)-\tfrac{1}{2}(h''-h)-L+L'\}\\ \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\{2h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)+\tfrac{1}{2}(h''-h)-L-L'\} &= -\frac{R+R'}{R-R'}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\{\tfrac{1}{2}h'-h)-\tfrac{1}{2}(h''-h)-L+L'\}\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots\ldots(10)$$

Berechnet man den Hülfswinkel θ mittelst der Formel

$$\operatorname{tang}\theta = \frac{R'}{R}\quad\ldots\ldots\ldots(11)$$

so wird

$$\left.\begin{aligned}\cot\tfrac{1}{2}\{2h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)+\tfrac{1}{2}(h''-h)-L-L'\} &= -\operatorname{tang}(45^\circ-\theta)\cot\tfrac{1}{2}\{\tfrac{1}{2}(h'-h)-\tfrac{1}{2}(h''-h)-L+L'\}\\ \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\{2h_{,}+\tfrac{1}{2}(h'-h)+\tfrac{1}{2}(h''-h)-L-L'\} &= -\operatorname{tang}(45^\circ+\theta)\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\{\tfrac{1}{2}(h'-h)-\tfrac{1}{2}(h''-h)-L+L'\}\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots(12)$$

Hat man mittelst einer dieser Formeln $h_{,}$ gefunden, so findet man ferner φ mittelst einer der beiden Formeln (9). Wie der Stundenwinkel σ dann gefunden werden kann, ist oben schon gezeigt worden.

Zur Berechnung der Höhe $h_{,}$ kann man noch andere bemerkenswerthe Formeln auf folgende Art finden. Man setze der Kürze wegen

$$A = \sin(\delta'-\delta''),\quad B = \sin(\delta''-\delta),\quad C = \sin(\delta-\delta');$$

so hat man nach (2) die Gleichung

$$A\sin h_{,} + B\sin h_{,}' + C\sin h_{,}'' = 0.$$

Weil nun offenbar

$$\begin{aligned}h_{,} &= \tfrac{1}{2}(h_{,}'+h_{,}) + \tfrac{1}{2}(h_{,}-h_{,}'') + \tfrac{1}{2}(h_{,}''-h_{,}') &&= \tfrac{1}{2}(h_{,}'+h_{,}) + \tfrac{1}{2}(h-h'') + \tfrac{1}{2}(h''-h'),\\ h_{,}' &= \tfrac{1}{2}(h_{,}'+h_{,}) - \tfrac{1}{2}(h_{,}-h_{,}'') - \tfrac{1}{2}(h_{,}''-h_{,}') &&= \tfrac{1}{2}(h_{,}'+h_{,}) - \tfrac{1}{2}(h-h'') - \tfrac{1}{2}(h''-h'),\\ h_{,}'' &= \tfrac{1}{2}(h_{,}'+h_{,}) - \tfrac{1}{2}(h_{,}-h_{,}'') + \tfrac{1}{2}(h_{,}''-h_{,}') &&= \tfrac{1}{2}(h_{,}'+h_{,}) - \tfrac{1}{2}(h-h'') + \tfrac{1}{2}(h''-h')\end{aligned}$$

Digitized by Google

ist; so ist nach der vorhergehenden Gleichung, wenn man diese Werthe von h_r, h_r', h_r'' in dieselbe einführt, wie man leicht findet,

$$\left.\begin{array}{l}\{(A+B+C)\cos\frac{1}{2}(h-h'')\cos\frac{1}{2}(h''-h') - (A+B-C)\sin\frac{1}{2}(h-h'')\sin\frac{1}{2}(h''-h')\}\sin\frac{1}{2}(h_r'+h_r)\\ +\{(A-B+C)\cos\frac{1}{2}(h-h'')\sin\frac{1}{2}(h''-h') - (B+C-A)\sin\frac{1}{2}(h-h'')\cos\frac{1}{2}(h''-h')\}\cos\frac{1}{2}(h_r'-h_r)\end{array}\right\} = 0.$$

Durch leichte Rechnung überzeugt man sich aber, dafs

$$\begin{aligned} A+B+C &= -4\sin\tfrac{1}{2}(\delta-\delta')\sin\tfrac{1}{2}(\delta'-\delta'')\sin\tfrac{1}{2}(\delta''-\delta),\\ A+B-C &= -4\sin\tfrac{1}{2}(\delta-\delta')\cos\tfrac{1}{2}(\delta'-\delta'')\cos\tfrac{1}{2}(\delta''-\delta),\\ A-B+C &= -4\cos\tfrac{1}{2}(\delta-\delta')\cos\tfrac{1}{2}(\delta'-\delta'')\sin\tfrac{1}{2}(\delta''-\delta),\\ B+C-A &= 4\cos\tfrac{1}{2}(\delta-\delta')\sin\tfrac{1}{2}(\delta'-\delta'')\cos\tfrac{1}{2}(\delta''-\delta)\end{aligned}$$

ist. Folglich ist

$$\left.\begin{array}{l}\left\{\begin{array}{l}\sin\frac{1}{2}(\delta'-\delta'')\sin\frac{1}{2}(\delta''-\delta)\cos\frac{1}{2}(h-h'')\cos\frac{1}{2}(h''-h')\\ -\cos\frac{1}{2}(\delta'-\delta'')\cos\frac{1}{2}(\delta''-\delta)\sin\frac{1}{2}(h-h'')\sin\frac{1}{2}(h''-h')\end{array}\right\}\sin\tfrac{1}{2}(\delta-\delta')\sin\tfrac{1}{2}(h_r'+h_r)\\ +\left\{\begin{array}{l}\cos\frac{1}{2}(\delta'-\delta'')\sin\frac{1}{2}(\delta''-\delta)\cos\frac{1}{2}(h-h'')\sin\frac{1}{2}(h''-h')\\ +\sin\frac{1}{2}(\delta'-\delta'')\cos\frac{1}{2}(\delta''-\delta)\sin\frac{1}{2}(h-h'')\cos\frac{1}{2}(h''-h')\end{array}\right\}\cos\tfrac{1}{2}(\delta-\delta')(\cos\tfrac{1}{2}h_r'+h_r)\end{array}\right\} = 0.$$

und hieraus ergiebt sich, wenn man die Hülfswinkel M, M' mittelst der Formeln

$$(13)\ldots\ldots\begin{cases}\tang M &= \cot\frac{1}{2}(\delta-\delta'')\tang\frac{1}{2}(h-h'')\\ \tang M' &= \tang\frac{1}{2}(\delta''-\delta')\cot\frac{1}{2}(h''-h')\end{cases}$$

berechnet, leicht

$$(14)\ldots\ldots\tang\tfrac{1}{2}(h_r'+h_r) = \cot\tfrac{1}{2}(\delta'-\delta)\cot(M-M')$$

mit Hülfe welcher Formel man $h_r'+h_r$ berechnen kann. Weil man nun auch $h_r'-h_r = h'-h$ kennt, so lassen sich die Höhen h_r und h_r' finden.

Wenn, wie dies meistens bei wirklichen Anwendungen der Fall seyn wird, die gemessenen Höhen h, h', h'' nicht demselben Stundenwinkel, sondern vielmehr den Stundenwinkeln σ, σ', σ'' entsprechen; so hat man statt der Gleichungen (1) die drei folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned}\sin h_r &= \sin\delta\sin\varphi+\cos\delta\cos\varphi\cos\sigma\\ \sin h_r' &= \sin\delta'\sin\varphi+\cos\delta'\cos\varphi\cos\sigma'\\ \sin h_r'' &= \sin\delta''\sin\varphi+\cos\delta''\cos\varphi\cos\sigma'';\end{aligned}$$

die man auch auf die Form

$$\left.\begin{array}{rcl}\sin h_r &=& \sin\delta\sin\varphi+\cos\delta\cos\varphi\cos\sigma\\ \sin\{h_r+(h'-h)\} &=& \sin\delta'\sin\varphi+\cos\delta'\cos\varphi\cos\{\sigma+(\sigma'-\sigma)\}\\ \sin\{h_r+(h''-h)\} &=& \sin\delta''\sin\varphi+\cos\delta''\cos\varphi\cos\{\sigma+(\sigma''-\sigma)\}\end{array}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(15)$$

bringen kann. Unter dieser Form enthalten sie, da die Differenzen $h'-h$, $h''-h$ und $\sigma'-\sigma$, $\sigma''-\sigma$ durch die Beobachtungen gegeben werden, die drei unbekannten Gröfsen h_r, φ, σ, und reichen also zur Bestimmung dieser drei unbekannten Gröfsen gerade hin. Wir wollen jetzt aber blofs den Fall betrachten, wenn die bekannten Differenzen $\sigma'-\sigma$ und $\sigma''-\sigma$ der Null sehr nahe kommen, so dafs also die gemessenen Höhen h, h', h'' sehr nahe demselben Stundenwinkel entsprechen.

Unter dieser Voraussetzung wollen wir, indem wir der Kürze wegen von jetzt an die bekannten Differenzen $h'-h$, $h''-h$ und $\sigma'-\sigma$, $\sigma''-\sigma$ respective durch μ', μ'' und ω', ω'' bezeichnen, annehmen, dafs die Gröfsen h, φ, σ ganz nach der im Vorhergehenden gegebenen Anleitung aus den drei Gleichungen

$$\left.\begin{array}{rcl}\sin h_r &=& \sin\delta\sin\varphi+\cos\delta\cos\varphi\cos\sigma\\ \sin(h_r+\mu') &=& \sin\delta'\sin\varphi+\cos\delta'\cos\varphi\cos\sigma\\ \sin(h_r+\mu'') &=& \sin\delta''\sin\varphi+\cos\delta''\cos\varphi\cos\sigma\end{array}\right\}\ldots\ldots(16)$$

bestimmt worden seyen, so dafs also h_r, φ, σ diesen drei Gleichungen entsprechen, und wollen unter der Voraussetzung, dafs die gemessenen Höhen nicht genau demselben Stundenwinkel entsprechen, die Correctionen von h_r, φ, σ respective durch dh_r, $d\varphi$, $d\sigma$ bezeichnen; so haben wir zur Bestimmung dieser Correctionen nach (15) offenbar die drei folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned}\sin(h_r+dh_r) &= \sin\delta\sin(\varphi+d\varphi)+\cos\delta\cos(\varphi+d\varphi)\cos(\sigma+d\sigma)\\ \sin(h_r+\mu'+dh_r) &= \sin\delta'\sin(\varphi+d\varphi)+\cos\delta'\cos(\varphi+d\varphi)\cos(\sigma+\omega'+d\sigma)\\ \sin(h_r+\mu''+dh_r) &= \sin\delta''\sin(\varphi+d\varphi)+\cos\delta''\cos(\varphi+d\varphi)\cos(\sigma+\omega''+d\sigma).\end{aligned}$$

Weil nun aber, da nach der Voraussetzung ω' und ω'' der Null sehr nahe kommende Gröfsen sind, die Correctionen dh_r, $d\varphi$, $d\sigma$ wenigstens näherungsweise als Differentiale betrachtet werden können; so ergiebt sich aus den vorhergehenden Gleichungen ohne Schwierigkeit

Digitized by Google

$$\begin{aligned}
&\sin h_{,} - \sin\delta\sin\varphi - \cos\delta\cos\varphi\cos\sigma\\
&= -\cos h_{,}\,dh_{,} + (\sin\delta\cos\varphi - \cos\delta\sin\varphi\cos\sigma)\,d\varphi - \cos\delta\cos\varphi\sin\sigma\,d\sigma,\\
&\sin(h_{,}+\mu') - \sin\delta'\sin\varphi - \cos\delta'\cos\varphi\cos(\sigma+\omega')\\
&= -\cos(h_{,}+\mu')\,dh_{,} + \{\sin\delta'\cos\varphi - \cos\delta'\sin\varphi\cos(\sigma+\omega')\}\,d\varphi\\
&\qquad - \cos\delta'\cos\varphi\sin(\sigma+\omega')\,d\sigma,\\
&\sin h_{,}+\mu'') - \sin\delta''\sin\varphi - \cos\delta''\cos\varphi\cos(\sigma+\omega'')\\
&= -\cos(h_{,}+\mu'')\,dh_{,} + \{\sin\delta''\cos\varphi - \cos\delta''\sin\varphi\cos(\sigma+\omega'')\}\,d\varphi\\
&\qquad - \cos\delta''\cos\varphi\sin(\sigma+\omega'')\,d\sigma.
\end{aligned}$$

Nach (16) ist aber

$$\begin{aligned}
\sin h_{,} - \sin\delta\sin\varphi - \cos\delta\cos\varphi\cos\sigma &= 0,\\
\sin(h_{,}+\mu') - \sin\delta'\sin\varphi &= \cos\delta'\cos\varphi\cos\sigma,\\
\sin(h_{,}+\mu'') - \sin\delta''\sin\varphi &= \cos\delta''\cos\varphi\cos\sigma;
\end{aligned}$$

und die vorhergehenden Gleichungen werden also, nach einer leichten goniometrischen Verwandlung

$$\begin{aligned}
0 &= -\cos h_{,}\,dh_{,} + (\sin\delta\cos\varphi - \cos\delta\sin\varphi\cos\sigma)\,d\varphi - \cos\delta\cos\varphi\sin\sigma\,d\sigma,\\
&\quad 2\cos\delta'\cos\varphi\sin\tfrac{1}{2}\omega'\sin(\sigma+\tfrac{1}{2}\omega')\\
&= -\cos(h_{,}+\mu')\,dh_{,} + \{\sin\delta'\cos\varphi - \cos\delta'\sin\varphi\cos(\sigma+\omega')\}\,d\varphi\\
&\qquad - \cos\delta'\cos\varphi\sin(\sigma+\omega')\,d\sigma,\\
&\quad 2\cos\delta''\cos\varphi\sin\tfrac{1}{2}\omega''\sin(\sigma+\tfrac{1}{2}\omega'')\\
&= -\cos(h_{,}+\mu'')\,dh_{,} + \{\sin\delta''\cos\varphi - \cos\delta''\sin\varphi\cos(\sigma+\omega'')\}\,d\varphi\\
&\qquad - \cos\delta''\cos\varphi\sin(\sigma+\omega'')\,d\sigma.
\end{aligned}$$

Berechnet man die drei Hülfswinkel ξ, ξ', ξ'' mittelst der Formeln

$$(17)\ldots\ldots\begin{cases} tang\,\xi &= \cos\sigma\ tang\,\varphi,\\ tang\,\xi' &= \cos(\sigma+\omega')\ tang\,\varphi,\\ tang\,\xi'' &= \cos(\sigma+\omega'')\ tang\,\varphi \end{cases}$$

und setzt der Kürze wegen

$$(18)\ldots\begin{cases} \alpha' = 2\cos\delta'\cos\varphi\sin\frac{1}{2}\omega'\sin(\sigma+\frac{1}{2}\omega')\\ \alpha'' = 2\cos\delta''\cos\varphi\sin\frac{1}{2}\omega''\sin(\sigma+\frac{1}{2}\omega'')\\ A = -\cos h_{,},\ A' = -\cos(h_{,}+\mu'),\ A'' = -\cos(h_{,}+\mu'')\\ B = \dfrac{\cos\varphi\sin(\delta-\xi)}{\cos\xi}\\ B' = \dfrac{\cos\varphi\sin(\delta'-\xi')}{\cos\xi'}\\ B'' = \dfrac{\cos\varphi\sin(\delta''-\xi'')}{\cos\xi''}\\ C = -\cos\delta\cos\varphi\sin\sigma\\ C' = -\cos\delta'\cos\varphi\sin(\sigma+\omega')\\ C'' = -\cos\delta''\cos\varphi\sin(\sigma+\omega'') \end{cases}$$

so hat man zur Bestimmung der Correctionen $dh_{,}$, $d\varphi$, $d\sigma$, wie sich aus dem Obigen leicht ergiebt, die drei folgenden Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} A\,dh_{,} + B\,d\varphi + C\,d\sigma &= 0\\ A'\,dh_{,} + B'\,d\varphi + C'\,d\sigma &= \alpha'\\ A''dh_{,} + B''d\varphi + C''d\sigma &= \alpha'' \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(19)$$

mittelst welcher $dh_{,}$, $d\varphi$, $d\sigma$ auf dem Wege der gewöhnlichen algebraischen Elimination leicht gefunden werden können.

Wie man sich den wahren Werthen der gesuchten Grössen durch successive Berechnung neuer Correctionen nach und nach immer mehr und mehr nähern kann, braucht hier nicht weiter erläutert zu werden. Eben so wenig wollen wir, um diesen Aufsatz nicht zu weit auszudehnen, Untersuchungen über die vortheilhafteste Auswahl der Sterne anstellen, da wir uns in dieser Rücksicht auch schon zum Theil auf den oben erwähnten Aufsatz des Herrn Doctors *Brestel* beziehen können, und bemerken zum Schluſs nur noch, daſs die von der obigen Methode gewährten Vortheile uns vorzüglich darin zu bestehen scheinen, daſs bei derselben gar nicht die gemessenen Höhen selbst, sondern bloſs deren Differenzen in Rechnung gebracht werden, wodurch der Fehler des Instruments ganz, zum Theil auch die Refraction eliminirt wird.

Grunert.

Auszug aus einem Schreiben des Sir *J. F. W. Herschel* an den Herausgeber.

Collingwood 1841. Decbr.

It is singular how generally prevalent the opinion is that both my Father and myself have advocated the idea of the Moon's influence on the weather and published predictions and weather tables founded on such presumed influence. But there is not the shadow of foundation for any such idea, on the contrary all possible pains has been taken on the part of both him and

Digitized by Google

myself to disavow and disclaim all such pretended tables and predictions. The only way in which I have ever connected the Moon and the weather is by a casual remark, that I have very frequently observed a full or nearly full Moon (i. e. sensibly round) to be accompanied with a sky serene and cloudless, or nearly so, at or within an hour or 2 after its rising, so often indeed, that, though I do not pretend to see any rational connexion, I cannot help thinking that there is something beyond accident in it, and have therefore recommended it to Meteorologists, as worthy of some notice for the future.

J. F. W Herschel.

Nachschrift. Vorstehendes bezieht sich auf die Anfrage eines hohen Liebhabers der Wissenschaften, ob Herr Baronet *Herschel*, würklich, wie der Wiener Wirthschafts-Kalender für 1840 behauptet, eine Regel gegeben habe, die Witterung aus dem Mondswechsel zu berechnen?

S.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Th. Clausen* an den Herausgeber.

Unter den vielen schwierigen Integrationen, die in *Legendre's* Traité des fonctions elliptiques enthalten sind, findet man Chap. XXVI. Nr. 136 auch die

$$\int \frac{\gamma\, d\gamma}{(\gamma^3+8)\sqrt{(\gamma^3-1)}}$$

zu deren Werth er auf einem sehr verwickelten Wege gelangt und ihn durch eine andere etwas kürzere Methode bestätigt. Das Integral, welches merkwürdiger Weise blos Logarithmen und Bögen des Kreises enthält, läßt sich auch unmittelbar finden. Setzt man nemlich:

$$z = \frac{\gamma-1}{\sqrt{(\gamma^3-1)}};\quad z' = \sqrt{(\gamma^3-1)};\quad z'' = \frac{(\gamma-1)^2}{\sqrt{(\gamma^3-1)}}$$

so wird

$$dz = -\frac{\gamma^3-3\gamma^2+2}{2(\gamma^3-1)^{\frac{1}{2}}}\cdot d\gamma$$

$$dz' = \tfrac{1}{2}\cdot\frac{\gamma^2\cdot d\gamma}{\sqrt{(\gamma^3-1)}}$$

$$dz'' = \tfrac{1}{2}\cdot\frac{\gamma^4+2\gamma^3-3\gamma^2-4\gamma+4}{(\gamma^3-1)^{\frac{1}{2}}}\cdot d\gamma$$

$$\frac{dz}{1-3z^2} = -\tfrac{1}{2}\frac{\gamma^2-2\gamma-2}{\gamma^3-2\gamma+4}\cdot\frac{d\gamma}{\sqrt{(\gamma^3-1)}}$$

$$\frac{dz'}{z'^2+9} = \tfrac{1}{2}\,\frac{\gamma^2}{\gamma^3+8}\cdot\frac{d\gamma}{\sqrt{(\gamma^3-1)}}$$

$$\frac{dz''}{z''^2+9} = \tfrac{1}{2}\,\frac{\gamma-1}{\gamma+2}\,\frac{d\gamma}{\sqrt{(\gamma^3-1)}}$$

addirt man diese drei Gleichungen, so findet man:

$$\frac{dz}{1-3z^2}+\frac{dz'}{z'^2+9}+\frac{dz''}{z''^2+9} = \frac{6\gamma\, d\gamma}{(\gamma^3+8)\sqrt{(\gamma^3-1)}}$$

folglich ist:

$$\int\frac{\gamma\, d\gamma}{(\gamma^3+8)\sqrt{(\gamma^3-1)}} = \frac{1}{12\sqrt{3}}\cdot Log\left(\frac{1+z\sqrt{3}}{1-z\sqrt{3}}\right)+\frac{1}{18}\,arc.\,tang\,\tfrac{1}{3}z'+\frac{1}{18}z'+arc.\,tg.\tfrac{1}{3}z'',$$

oder wenn man für z, z', z'' ihre Werthe substituirt und die Bögen summirt:

$$\int\frac{\gamma\, d\gamma}{(\gamma^3+8)\sqrt{(\gamma^3-1)}} = \frac{1}{12\sqrt{3}}\,Log\left\{\frac{\sqrt{(\gamma^2+\gamma+1)}+\sqrt{(\gamma-1)}\cdot\sqrt{3}}{\sqrt{(\gamma^2+\gamma+1)}-\sqrt{(\gamma-1)}\cdot\sqrt{3}}\right\}+\frac{1}{18}\,arc.\,tang.\left\{\frac{3\gamma\cdot(\gamma-1)}{(4-\gamma)\sqrt{(\gamma^3-1)}}\right\}.$$

Thomas Clausen.

Oppositionen der Planeten Uranus, Ceres und Vesta im Jahre 1841.

Von Herrn Dr. *Sawitsch.*

Im Herbste 1841 habe ich die Oppositionen von Uranus, Ceres und Vesta beobachtet. Das angewandte Instrument ist ein Meridiankreis von *Ertel* von 3 Fuß im Durchmesser mit einem Fernrohr von 5 Fuß Focalweite und 4 Zoll Oeffnung; die Vergrößerung ist 120. Im Hauptfocus sind 7 Spinnefäden, die 19″ Zeit im Aequator von einander abstehen. Das ganze Instrument ist auf einem hohen Thurme der alten academischen Sternwarte in St. Petersburg auf einem Gewölbe aufgestellt; seine Lage kann am Tage immer verificirt werden durch eine Meridianmarke, deren Azimuth genau bekannt ist; außerdem wurde für die Zeiten der Beobachtungen selbst seine Lage fast jedesmal durch die Durchgänge der Polar- und Aequatoreal-Sterne ausgemittelt, eine empfindliche Libelle gab in Bezug auf den Horizont die Richtung der Umdrehungsachse. Es war bald zu erkennen, daß das Instrument, wahrscheinlich mit dem ganzen Gebäude, eine kleine Bewegung von täglicher Periode hat, und wenigstens wenn keine bedeutende plötzliche Veränderung der Temperatur eintrat, in derselben Tag- und Nachtstunde lange Zeit hindurch dieselbe Lage bekömmt. Da aber solche Veränderungen durch die Beobachtungen selbst sich

Digitized by Google

bestimmen lassen, so glaube ich, dafs bei einer gehörigen Anordnung der Beobachtungen, unser Instrument die Unterschiede der geraden Aufsteigungen mit hinlänglicher Sicherheit ergeben wird; als Verticalkreis begrenzt sich aber sein Gebrauch nur auf die Differential-Beobachtungen, da der Kreis bei dem Transporte nach St. Petersburg etwas verbogen ist und nachdem er wieder restaurirt war, seine Theilungsfehler nur vorläufig sowohl durch die Länge eines der Vernière auf allen Theilen des Kreises als auch durch die Entfernungen der Vernière bei verschiedenen Lagen des Fernrohrs untersucht worden sind. Um die Genauigkeit der Resultate von der kleinen Unsicherheit der Theilungen unabhängig zu machen, habe ich die Planeten nur mit solchen Sternen verglichen, die nicht weit in Bezug auf gerade Aufsteigung und Declination von dem Planeten lagen, und dabei symmetrisch nach Norden und nach Süden von demselben vertheilt waren. Auf diese Weise hoffe ich, dafs die hier gegebenen Positionen der Planeten ebenso zuverlässig seyn werden, als die angewandten Oerter der Vergleichsterne, welche ich aus dem Astronomical Society's *) Catalogue genommen habe, mit den Verbesserungen von $+0''24$ in Zeit für die AR., und $-2''0$ im Bogen für die Declination, die aus der Vergleichung jener Tafeln in der Zone zwischen $+15°$ und $-15°$ Declination mit dem Catalogue von *Pond* sich ergeben.

Die gebrauchte astronomische Uhr ist von *Arnold*, mit einem Rostpendel; sie hat einen sehr guten Gang, wie die hier bei gelegte kleine Notiz beweist:

Tägliche Retardationen der *Arnold*schen Uhr zwischen den

3ten	und	6ten	Septbr. 1841.....	0″57
6ten	—	13ten	—— —.....	0,59
13ten	—	14ten	—— —.....	0,69
14ten	—	15ten	—— —.....	0,61
15ten	—	20sten	—— —.....	0,50
20sten	—	22sten	—— —.....	0,29
22. Sept.	—	6ten	Octbr. —.....	0,25
6ten Oct.	—	19ten	—— —.....	0,26
19ten	—	22sten	—— —.....	0,26
20sten	—	23sten	—— —.....	0,20
23sten	—	25sten	—— —.....	0,26

Die scheinbaren Oerter der Vergleichsterne wurden nach *Bessel*schen Formeln, mittelst der im Berliner Astr. Jahrbuch für 1841 gegebenen Constanten berechnet, und es hat sich folgendes ergeben:

Scheinbare Positionen: für den 7ten, 17ten und 27ten Sept. ..... 7ten, 17ten und 27ten Sept. 1841.

Sterne.	In Rectascension.			In Declination.		
α Aquarii	$21^h 57' 41''19$	..... $41''17$	..... $41''11$	$-1° 4' 59''57$	..... $59''05$	..... $58''71$
β Aquarii	22 8 30,62	30,61	30,66	— 8 33 58,33	58,25	58,28
γ Aquarii	13 30,86	30,86	30,82	— 2 10 43,71	43,23	42,92
ξ Aquarii	20 42,64	42,65	42,63	— 0 49 30,74	30,16	29,78
λ Aquarii	44 23,13	23,16	23,10	— 8 25 2,17	2,00	2,06
γ Piscium	23 8 59,66	59,71	59,73	+ 2 25 17,29	18,05	18,58
8 Piscium k'	18 50,41	50,47	50,49	+ 0 23 38,94	39,68	40,88
30 Piscium r	53 52,34	52,44	52,51	— 6 53 23,17	22,90	22,88

Diese Sterne wurden mit dem Uranus verglichen, 8 Pisc. k' wurde aber später ausgeschlossen, weil er sehr abweichende Resultate in Bezug auf AR. gab. Folgende Sterne sind mit Ceres und Vesta verglichen:

Sterne.	Scheinb. AR. am 17ten und 27ten Oct.		Scheinb. Decl. am 17ten und 27ten Oct. 1841.	
δ Ceti	$1^h 16' 9''13$	9,17	$-8° 59' 48''30$	49″10
111 Pisc.	45 24,31	24,38	+ 2 24 23,96	23,77
α Arietis	58 18,04	18,13	(wurde nicht in Declination verglichen.)	
69 Ceti	2 13 51,99	52,09	— 0 19 35,59	36,00
82 Ceti	31 24,97	25,09	— 0 21 15,41	16,87
γ Ceti	35 8,61	8,73	+ 2 34 10,20	9,90
α Ceti	54 2,96	3,10	+ 3 28 9,71	9,41

Ich habe die Uhrcorrectionen nach allen diesen Sternen gesucht, und es fanden sich selten Unterschiede von mehr als $0''3$ in Zeit; eben so die Oerter des Aequators am Meridiankreise durch jeden einzelnen Stern bestimmt differiren unter einander höchstens bis $3''$ in Bogen, und da diese Gröfsen noch durch zufällige Fehler afficirt sind, so glaube ich, dafs die Fehler der Positionen der angewandten Sterne im Mittel bedeutend kleiner sind.

Bei der Vergleichung des Berl. Astr. Jahrbuchs mit den Beobachtungen habe ich die Aberration auf die bekannte Weise angebracht, indem die im Jahrbuche berechneten Oerter als für die Zeit $t + 493''15\,\Delta$ geltend angesehen wurden, wo t die mittl. Berliner Zeit der Beobachtung, und Δ die Distanz des Planeten von der Erde in mittleren Halbmessern der Erdbahn ausdrückt. Hier folgen die scheinbaren geocentrischen (wegen Parallaxe verbesserten) Positionen der Planeten.

*) New Tables for facilitating the computation of Procession, Aberration and Nutation of 2881 principal Fixed Stars, together with a Catalogue of the same, reduced to January 1. 1830. Computed at the Expense and under the Direction of the Astronomical Society of London. By *Francis Baily*, Esq. London 1827.

Digitized by Google

Uranus.

		Mittl. St. Petersb. Zeit.	Scheinb. geoc. AR. nach d. Berl. Jahrb.	Nach der Beob.	Differenz.	Scheinb. geoc. Decl. nach d. Berl. Jahrb.	Nach der Beob.	Differenz.
1841 Sept.	6.	um 12h 31′ 5″	23° 34′ 31″11	24″99	−6″12	−3° 36′ 2″4	38′ 28″0	−25″6
	13.	12 2 32	33 29,71	23,47	−6,24	44 39,3	45 5,6	−26,3
	14.	11 58 27	33 20,89	14,69	−6,20	45 36,1	46 1,1	−25,0
	15.	11 54 23	33 12,08	6,01	−6,07	46 32,9	46 57,6	−24,8
	20.	11 34 58	32 27,82	21,70	−6,12	51 16,1	51 38,8	−22,7
	22.	11 25 50	30 10,35	4,42	−5,93	53 8,1	53 31,4	−23,3
				im Mittel	−6″11		im Mittel	−24″6

Ceres.

Die Witterung erlaubte nur folgende Bestimmungen:

1841 Oct.	19.	um 11h 36′ 30″	1h 29′ 16″33	13″45	−2,88	−5° 36′ 28″8	36′ 47″7	−16″9
	22.	22 7	26 40,70	37,83	−2,87	43 43,9	44 6,7	−22,8
	23.	17 20	25 49,40	46,99	−2,41	45 51,4	46 10,4	−19,0
	25.	7 47	24 8,02	5,24	−2,78	49 35	49 54,8	−19,8
				im Mittel	−2″75		im Mittel	−20″1

Vesta.

1841 Oct.	19.	um 12h 11′ 40″	2° 4′ 30″86	28″75	−2″11	+0° 29′ 56″2	29′ 55″0	−1″2
	23.	11 52 2	0 36,46	34,68	−1,78	+0 12 14,9	12 15,4	+0,5
	25.	11 42 12	1 58 39,24	36,94	−2,30	+0 4 9,4	4 10,4	+1,0
	29.	11 22 39	54 47,47	45,55	−1,90	−0 10 14	10 17,5	−3,5
				im Mittel	−2″03		im Mittel	−0″8.

Petersburg im Decbr. 1841.

A. Sawitsch.

Beitrag zur Theorie der elliptischen Transcendenten.

Von Herrn *Thomas Clausen.*

Bekanntlich läfst sich die Lemniscata durch die elliptische Function erster Art $\int \frac{d\varphi}{\sqrt{(1-\varepsilon^2 \sin\varphi^2)}}$, wo $\varepsilon^2 = \frac{1}{2}$ ist, rectificiren. Da man noch keine andere algebraische Curve vierter Ordnung kennt, deren Rectification bloſs von diesen Transcendenten abhängt; so glaube ich, daſs es nicht uninteressant sein wird, eine andere Curve von ähnlicher Gestalt kennen zu lernen, deren Rectification bloſs von der Transcendent $\int \frac{d\varphi}{\sqrt{(1-\varepsilon^2 \sin\varphi^2)}}$ und algebraischen Gröſsen und Logarithmen abhängt.

Es ist überdem meines Wissens noch nicht angeführt, daſs die Lemniscata durch den Durchschnitt einer Ebene mit einem cylindrischen Ring entsteht, die den Ring inwendig berührt und auf die Ebene der in einen Kreis gebogenen Axe des Cylinders senkrecht ist. Es sei nämlich der Mittelpunkt der rechtwinklichten Coordinaten im Centro dieses Kreises, und die Ebene der x, y mit ihm zusammenfallend, der Halbmesser desselben sei a, die halbe Dicke des Ringes b, $x^2+y^2 = r$, so ist:

$$(r-a)^2+z^2 = b^2 \text{ folglich}$$
$$r^2+z^2+a^2-b^2 = ar$$
$$(x^2+y^2+z^2+a^2-b^2)^2 - 4a^2(x^2+y^2)$$

die Gleichung für die krumme Oberfläche des Ringes. Schneidet man dieselbe durch die Ebene deren Gleichung

$$z = a-b$$

ist, so findet man:

$$\{y^2+z^2+2a(a-b)\}^2 = 4a^2(y^2+(a-b)^2), \text{ oder}$$
$$(y^2+z^2)^2 - 4ab y^2 + 4a(a-b)z^2 = 0,$$

welches in dem besondern Falle $b = a-b$ oder $b = \frac{1}{2}a$ die Gleichung für die Lemniscata ist. Der äuſsere Umfang des Ringes ist in diesem Falle dreimal so groſs als der innere. Die Rectification der allgemeinern Curve findet man, wenn man setzt

$$z = b \sin\vartheta$$
$$y^2 = b(1+\cos\vartheta)(b\cos\vartheta+2a-b)$$

wodurch der Gleichung Gnüge geleistet wird. Es wird dadurch

$$dz = b\cos\vartheta\, d\vartheta$$
$$dy = -\frac{b\sin\vartheta\, d\vartheta\,(b\cos\vartheta+a)}{\sqrt{\{b(\cos\vartheta+1)(b\cos\vartheta+2a-b)\}}}$$

und wenn man das Element der Curve ds setzt

$$ds = \sqrt{(dx^2+dy^2)} = \sqrt{(ab)}\, d\vartheta \sqrt{\left(\frac{(2b-a)\cos\vartheta+b}{b\cos\vartheta+2a-a}\right)}$$

für die Lemniscata ist $a = 2b$ und also

$$ds = \int \frac{b\, d\vartheta}{\sqrt{(1-\frac{1}{2}\cos\frac{1}{2}\vartheta^2)}}.$$

Es sei in dem Falle, den ich noch hinzufüge:

Digitized by Google

$$\frac{2b-a}{a} = -\frac{b}{2a-b}; \text{ oder } \frac{b^2}{a^2} - 3\frac{b}{a} + 1 = 0.$$

$$b = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2} a = 4a \sin\frac{\pi^2}{10} \text{ oder } \frac{a}{4 \sin\frac{\pi^2}{10}}.$$

den Fall wo b gröfser als a ist, wollen wir bei Seite setzen, da der Ring in demselben keine Oeffnung hätte. Es sei also $b = \frac{3-\sqrt{5}}{2} a$, so wird

$$ds = a\sqrt{(\sqrt{5}-2)}\, d\vartheta \sqrt{\left(\frac{1-(\sqrt{5}-2)\cos\vartheta}{1+(\sqrt{5}-2)\cos\vartheta}\right)}$$

$$s = \int \frac{a\sqrt{(\sqrt{5}-2)}\, d\vartheta}{\sqrt{[1-(\sqrt{5}-2)^2\cos\vartheta^2]}} - \int \frac{a(\sqrt{5}-2)^{\frac{1}{2}} \cos\vartheta\, d\vartheta}{\sqrt{(1-(\sqrt{5}-2)^2\cos\vartheta^2)}}$$

Der zweite Theil ist, wie man leicht sieht, durch Logarithmen und Kreisgröfsen integrirbar; denn setzt man

$$\frac{\sqrt{(\sqrt{5}-2)}}{2} \sin\vartheta = z; \text{ so wird er:}$$

$$a\int \frac{\sqrt{(\sqrt{5}-2)}\, dz}{\sqrt{(1+z^2)}} = a\sqrt{(\sqrt{5}-2)}\, Log(z+\sqrt{(1+z^2)}).$$

Die Dimensionen der beiden Curven sind: die halbe grofse Axe von dem Durchschnitte bis an den Scheitel in der Lemniscata $2b\sqrt{2}$ in der andern Curve $b(\sqrt{5}+1)$, während in beiden der gröfste Werth der andern Ordinate $= b$ ist. Der Winkel, den sie im Durchschnitte bilden, ist in der Lemniscata ein rechter, in der andern Curve *arc. tg.* 2.

Jeder cylindrisch kreisförmige Ring hat aufser einem der Lemniscata ähnlichen Schnitte von vier ähnlichen und gleichen Quadranten, einen Durchschnitt, der eine *Cassini*sche Curve giebt, in der das Product der Entfernungen jedes Puncts von zweien festen Puncten constant ist.

Es seien die Coordinaten γ, ε der beiden festen Puncte $-f$, 0 und $+f$, 0, so sind die Entfernungen r, r' eines Puncts der Curve von denselben

$$r = \sqrt{((\gamma+f)^2+\varepsilon^2)}$$
$$r' = \sqrt{((\gamma-f)^2+\varepsilon^2)}$$

ist nun $rr' = kk$, wo k constant ist, so wird

$$\{(\gamma+f)^2+\varepsilon^2\}\{(\gamma-f)^2+\varepsilon^2\} = k^4$$
$$\{\gamma^2+\varepsilon^2+f^2+2f\gamma\}\{\gamma^2+\varepsilon^2+f^2-2f\gamma\} = k^4, \text{ oder}$$
$$(\gamma^2+\varepsilon^2+f^2)^2 = k^4+4f^2\gamma^2.$$

Dieselbe Gleichung ergiebt sich aus der Gleichung für die Ringfläche

$$\{x^2+y^2+z^2+a^2-b^2\}^2 = 4a^2(x^2+y^2)$$

wenn man

$$f^2 = x^2+a^2-b^2$$
$$k^4 = 4a^2x^2$$
$$4f^2 = 4a^2,$$

oder

$$f = a; \quad x = b; \quad k = \sqrt{(2ab)}$$

setzt, oder der Schnitt geht parallel mit der Axe in der Entfernung des Halbmessers der Dicke des Ringes von derselben.

In dem Falle, dafs $a = 2b$ trifft dieser Schnitt mit den lemniscataähnlichen Schnitten zusammen, und wird die einfache Lemniscata, die bekanntlich auch die Eigenschaft der *Cassini*schen Curve besitzt.

Bei andern Verhältnissen der Dimensionen a und b sind die beiden Schnitte verschieden.

Th. Clausen.

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1842. Januar 17

Ihrer gütigen Erlaubnifs zufolge habe ich die Ehre Ihnen hiemit den Anfang meines Sterncatalogs zu senden; zu dem ich nur ein Paar Bemerkungen machen werde.

Der Catalog wird über 5500 gröfstentheils bis dahin unbeobachteter Sterne von der 7ten Gröfse abwärts enthalten, und wird bei Cometen-Beobachtungen mit Vergleichungs-Sternen aushelfen können; namentlich wird er in der Bahn des *Halley*schen Cometen bei seiner letzten Erscheinung sehr reichhaltig gefunden werden. Die Gröfsen der Sterne sind nur sparsam angemerkt, wo sie aber fehlen, können die Sterne als unter der 7ten Gröfse angenommen werden.

Der Catalog wird Stundenweise erscheinen. Jede Stunde wird successive besonders herausgegeben.

Die Logarithmen von a, b, c, d sind in die Reihenfolge der correspondirenden Logarithmen von A, B, C, D des Nautical Almanacs geordnet. Die erste Stunde wird Anfang Februars, und dann monatlich eine andere erscheinen.

Sollten Sie nun die grofse Güte haben wollen sich zur Annahme von Bestellungen zu erbieten, so würden Sie mich unendlich verpflichten. Diese Stunden könnten etwa an die Empfänger zugleich mit den Astron. Nachr. versandt werden. Da es mir in Ansehung der Bestellungen nur darauf ankömmt, dafs die Druckkosten einigermaafsen gedeckt werden, so wird der Preis verhältnifsmäfsig geringe gestellt werden.

C. Rümker.

Anmerkung. Ich will sehr gern Bestellungen auf Herrn *Rümkers* Catalog annehmen, von dem ich in der Beilage den Anfang als Probe gebe. Er beruhet auf Beobachtungen, die Herr *Rümker* auf der Hamburger Sternwarte, an dem *Repsold*schen Meridiankreise gemacht hat. *S.*

Altona 1842. März 3. (Hiebei eine Beilage.)

Digitized by Google

BEILAGE ZU Nr. 442

Anfa

Nr. d. Cat. od. Sterns Name.	Grös- se.	Rectascension Jan. 1. 1836.	Zahl d. Beob.	Jährl. Prace.	J
1	8	0h 0′ 26″379	1	+3,070	+
2	8	0 0 41,619	2	3,073	
3		0 0 48,371	1	3,073	
4		0 0 51,880	1	3,074	
5		0 0 52,212	1	3,077	
6		0 1 13,452	2	3,077	
7		0 1 19,983	2	3,078	
8		0 1 35,559	4	3,079	
9		0 1 44,571	2	3,080	
10		0 2 31,712	2	3,080	
11		0 2 54,156	1	3,101	
12		0 3 17,952	2	3,090	
13		0 4 30,147	2	3,120	
γ Pegasi	3	0 4 47,855	10	3,075	
15		0 4 53,778	2	3,124	
16	7	0 5 1,802	1	3,128	
17		0 5 17,009	1	3,128	
18		0 5 58,225	3	3,138	
19	6	0 5 59,691	2	3,078	
x Pegasi	5.6	0 6 7,630	3	3,081	
21	7	0 6 27,375	2	3,142	
22	7	0 7 5,396	2	3,078	
23		0 7 25,693	1	3,101	
24	9	0 7 49,576	3	3,081	
25		0 8 9,851	4	3,160	
26		0 8 16,267	3	3,123	
73Piscium	7	0 8 18,579	2	3,079	
28		0 8 28,866	1	3,122	
29		0 8 31,394	2	3,121	
β Androm.	5	0 8 32,524	3	3,107	
31	7	0 9 10,747	1	3,083	
89 Pisc.	6.7	0 9 19,837	2	3,083	
dupl. 33		0 10 0,352	2	3,095	
34	8	0 10 6,847	2	3,182	
35		0 10 13,741	2	3,080	
36		0 10 35,126	2	3,137	
37	7	0 10 48,718	1	3,083	
38		0 10 51,043	1	3,098	
39	7	0 10 58,411	2	3,083	+
8 Ceti	4	0 11 4,168	2	3,056	+
41	7	0 11 6,093	1	3,193	+
42		0 11 24,168	3	3,141	
43		0 11 26,653	7	3,119	
40 Pisci	6	0 11 28,238	2	3,086	
45		0 11 49,038	2	3,145	
46		0 11 51,039	2	3,192	
47		0 12 0,910	2	3,204	
48		0 12 0,898	1	3,203	

Nr. d. Cat. od. Sterns Name.	Grös- se.	Rectascension Jan. 1. 1836.	Zahl d. Beob.	Jährl. Prace
d Pisc.		0h 12′ 10″112	1	+3,0
50	7	0 12 20,391	2	3,0
51	6	0 12 31,703	5	3,0
52		0 12 43,411	1	3,0
53		0 12 52,121	3	3,2
54	7	0 12 54,235	1	3,0
55		0 12 57,782	3	3,
42 Pisc.		0 13 56,827	4	3,0
57		0 14 41,178	2	3,0
58		0 15 2,904	2	3,0
59		0 15 18,500	1	3,2
60		0 16 2,450	3	3,1
61	7.8	0 16 6,139	2	3,0
62		0 16 8,330	1	3,2
43 Pisc.	6	0 16 9,243	7	3,0
64		0 16 40,078	3	3,0
65		0 16 41,426	2	3,1
66	8	0 16 49,732	3	3,0
67		0 16 58,719	2	3,1
68		0 16 58,890	2	3,1
69		0 16 59,871	2	3,0
70		0 17 19,866	1	3,2
71	7	0 17 21,962	1	3,2
72		0 17 23,888	1	3,2
73	10	0 17 27,485	2	3,2
74		0 17 48,545	1	3,1
75		0 17 53,727	5	3,1
76		0 18 18,556	1	3,2
77		0 18 24,840	1	3,2
78		0 18 29,460	2	3,1
79		0 18 44,864	1	3,2
80		0 18 47,480	1	3,1
81		0 19 1,917	2	3,0
82	7.8	0 19 4,987	5	3,1
83		0 19 16,10	2	3,0
84		0 19 17,70	1	3,1
85		0 19 22,052	1	3,2
86	6	0 19 26,855	7	3,1
47 Pisc.	6	0 19 30,478	4	3,1
48 Pisc.	6	0 19 41,971	1	3,1
89		0 19 53,743	2	3,2
90	6	0 19 54,649	1	3,2
91		0 19 58,726	3	3,2
92		0 20 3,711	3	3,3
93		0 20 15,262	6	3,1

In unserm Verlage ist so eben erschi

Astronomische Unte

Königsberg.

Digitized by Google

d.	Declination Jan. 1. 1836.			Zahld. Beob.	Jährl. Praec.	Logarithmen von a	b	c	d	Logarithmen von a'	b'	c'	d'
77	+ 7°	16′	40″17	1	+20,01	+8,8268	+7,5522	+0,4882	+7,9296	+9,6277	+9,1022	+1,3013	+8,7248
90	17	34	14,62	2	20,01	8,8440	7,5753	0,4900	8,3238	9,5994	9,4791	1,3013	8,7307
83	11	51	38,89	5	20,01	8,8326	7,5710	0,4890	8,1454	9,6166	9,3122	1,3012	8,7877
83	11	48	10,87	1	20,01	8,8325	7,5777	0,4890	8,1432	9,6164	9,3100	1,3012	8,7445
20	63	41	2,11	3	20,01	9,1765	7,9263	0,5078	9,1289	9,1526	9,9518	1,3012	8,7491
84	11	48	12,39	1	20,01	8,8325	7,5834	0,4891	8,1432	9,6164	9,3100	1,3012	8,7502
25	37	16	37,19	2	20,01	8,9224	7,6755	0,4949	8,7047	9,4930	9,7815	1,3012	8,7524
86	12	34	14,14	4	20,00	8,8336	7,6185	0,4894	8,1712	9,6133	9,3368	1,3011	8,7841
96	19	10	36,41	2	20,00	8,8477	7,6564	0,4908	8,3645	9,5897	9,5158	1,3010	8,8078
94	16	36	56,98	2	20,00	8,8415	7,6599	0,4905	8,2978	9,5989	9,4554	1,3010	8,8175
36	61	59	49,18	1	19,99	9,1513	7,9774	0,5100	9,0972	9,1608	9,9449	1,3009	8,8251
68	47	0	0,00	3	19,99	8,9890	7,8348	0,5008	8,8531	9,3890	9,8630	1,3008	8,8447
95	16	4	16,48	2	19,99	8,8400	7,6901	0,4907	8,2828	9,5993	9,4414	1,3008	8,8490
59	63	45	25,55	1	19,99	9,1773	8,0265	0,5131	9,1300	9,1096	9,9517	1,3008	8,8481
90	13	24	22,93	3	19,99	8,8347	7,6865	0,4900	8,2004	9,6083	9,3644	1,3008	8,8507
96	16	5	8,18	2	19,98	8,8399	7,7041	0,4908	8,2826	9,5987	9,4413	1,3007	8,8618
76	47	46	32,84	2	19,98	8,9953	7,8586	0,5018	8,8648	9,3762	9,8683	1,3007	8,8621
91	12	53	30,18	3	19,98	8,8337	7,7031	0,4900	8,1926	9,6092	9,3476	1,3007	8,8682
38	35	34	29,47	2	19,98	8,9124	7,7830	0,4967	8,6772	9,4912	9,7635	1,3007	8,8604
39	35	52	4,94	2	19,98	8,9140	7,7846	0,4968	8,6818	9,4890	9,7666	1,3007	8,8694
70	1	1	52,56	2	19,98	8,8228	7,6939	0,4871	7,0789	9,6361	8,2531	1,3007	8,8699
55	61	51	8,61	1	19,98	9,1488	8,0256	0,5126	9,0941	9,1418	9,9441	1,3007	8,8756
54	62	41	10,58	1	19,98	9,1609	8,0413	0,5137	9,1095	9,1202	9,9473	1,3006	8,8791
55	61	27	56,57	1	19,98	9,1435	8,0248	0,5125	9,0872	9,1480	9,9425	1,3006	8,8800
39	63	14	5,85	2	19,98	9,1692	8,0521	0,5144	9,1198	9,1062	9,9495	1,3006	8,8816
25	28	55	32,12	1	19,98	8,8605	7,7716	0,4949	8,5650	9,5344	9,6832	1,3006	8,8898
77	46	10	28,67	5	19,98	8,9822	7,8757	0,5020	8,8404	9,3870	9,8569	1,3006	8,8922
30	63	16			19,98	9,1694	8,0730	0,5159	9,1203	9,0938	9,9495	1,3005	8,9022
38	61	49	29,11	1	19,98	9,1484	8,0540	0,5143	9,0936	9,1277	9,9438	1,3005	8,9042
90	16	10	58,17	2	19,98	8,8401	7,7475	0,4913	8,2852	9,5959	9,4438	1,3005	8,9060
38	61	21	42,99	1	19,97	9,1418	8,0553	0,5143	9,0852	9,1345	9,9418	1,3004	8,9120
95	18	28	6,30	1	19,97	8,8454	7,7604	0,4920	8,3461	9,5862	9,4992	1,3004	8,9135
95	13	31	6,29	2	19,97	8,8346	7,7548	0,4906	8,2033	9,6049	9,3672	1,3004	8,9187
05	18	38	34,52	5	19,97	8,8458	7,7672	0,4921	8,3505	9,5850	9,5032	1,3004	8,9199
93	12	47	51,17	2	19,97	8,8333	7,7596	0,4904	8,1788	9,6071	9,3440	1,3004	8,9240
93	17	8	10,49	1	19,97	8,8420	7,7681	0,4917	8,3112	9,5911	9,4676	1,3003	8,9245
35	62	29	53,74	1	19,97	9,1578	8,0857	0,5165	9,1057	9,0986	9,9463	1,3003	8,9263
96	18	36	22,13	2	19,97	8,8456	7,7754	0,4922	8,3495	9,5847	9,5023	1,3003	8,9282
93	16	59	2,38	4	19,97	8,8417	7,7726	0,4917	8,3072	9,5914	9,4639	1,3003	8,9293
90	15	52	13,93	1	19,97	8,8385	7,7738	0,4913	8,2664	9,6190	9,4263	1,3003	8,9337
92	62	36	4,15	1	19,97	9,1593	8,0990	0,5174	9,1077	9,0892	9,9467	1,3003	8,9381
92	66	18	8,36	1	19,97	9,0781	8,0178	0,5108	8,9982	9,2271	9,9185	1,3003	8,9381
91	62	34	21,34	2	19,97	9,1588	8,0979	0,5173	9,1070	9,0903	9,9466	1,3003	8,9395
91	63	20	30,42	3	19,96	9,1702	8,1136	0,5186	9,1213	9,0671	9,9495	1,3002	8,9417
54	35	59	29,77	6	19,96	8,9142	7,8616	0,4988	8,6833	9,4761	9,7674	1,3002	8,9457

ben und in allen Buchhandlungen zu haben:

suchungen von *F. W. Bessel.* Erster Theil. gr. 4. 5 Rthlr. 8 ggr. (10 Sgr.)

Gebr. *Borntraeger.*

Altona 1842. März 3.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 443.

Wiederkehr des *Pons*schen Cometen 1842. *)

Von Herrn Professor *Encke*.

Sehr spät, fast zu spät für den wirklichen Gebrauch, erfolgt hiebei die Ephemeride des *Pons*'schen Cometen für seine gegenwärtige Wiederkehr im Jahre 1842. Ich glaubte nach den früheren Beobachtungen, dafs der Comet auf der nördlichen Halbkugel nicht sichtbar sein würde, und hielt es deshalb für überflüssig eine Ephemeride bekannt zu machen. Auf der südlichen Halbkugel ist er gewifs sichtbar, und deshalb hatte ich auch schon, am Ende des vorigen Jahres, Herrn Professor *Airy* die Ephemeride zugesandt, mit der Bitte ihre Weiterbeförderung nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung gefälligst zu besorgen. Gestern Abend indessen fand mein Gehülfe, Herr *Galle*, fast genau an dem Orte der Ephemeride, einen sehr schwachen Nebel, von dem ich, da er innerhalb 2′ nach der vorläufigen Reduktion von dem Cometen-Orte liegt, nicht zweifle, dafs es der Comet ist. Da sonach die Sichtbarkeit für starke Fernröhre höchst wahrscheinlich ist, so beeile ich mich meine Versäumnifs so viel als möglich nachzuholen.

Die abgeleiteten Elemente sind nur vorläufig, da die Reduktion der hiesigen Beobachtungen von 1838 noch nicht beendigt ist, wegen der durch andere Arbeiten verzögerten Bestimmung der verglichenen Sterne. Sie beruht deshalb nur auf einer angenäherten Verbesserung der früheren Elemente.

Zu diesem Zwecke habe ich die sämmtlichen neuesten Planetenmassen, von denen die gröfseren jetzt sehr sicher zu seyn scheinen, in die früheren Störungsrechnungen eingeführt. Da es vielleicht von Interesse ist, die successiven Aenderungen derselben, von der Zeit an wo zuerst der Begriff festgestellt war, übersehen zu können, so lege ich eine Tabelle bei, welche die Planetenmassen angiebt, die wirklich in Gebrauch gewesen sind. Sie sind chronologisch geordnet, und die Columne des Correctionsfactors giebt jedesmal an, um wie viel eine neue Bestimmung gegen die unmittelbar vorhergehende gröfser oder kleiner ist.

Die Zahl für die Merkursmasse rührt von *Lagrange* her. Es ist in der That auffallend, dafs *Laplace* auch bei dieser Nebenbetrachtung des Namens *Lagrange* durchaus nicht erwähnt, während der letztere seine Vorgänger immer sehr genau angiebt. Sie beruht auf der von *Euler* zuerst aufgestellten Hypothese, dafs die Dichtigkeiten der Planeten nach der Sonne zu beträchtlich zunehmen, wobei das Gesetz der Zunahme aus den durch Trabanten-Elongationen bestimmten Massen von Saturn, Jupiter und Erde näherungsweise zu ermitteln versucht ward. *Lagrange* nimmt das Gesetz so an, dafs die Dichtigkeiten sich umgekehrt wie die Quadratwurzel aus der halben grofsen Axe der Planetenbahn verhalten, und hat auf diese Weise seine Zahl für Mars, Venus und Merkur gefunden, indem er die besten ihm bekannten Data für das Volumen benutzte. Bei Mars und Venus sind starke Correctionen, Verminderung beider Angaben um ihren dritten Theil nöthig gewesen, so dafs hiernach schon Merkur eine noch stärkere Verminderung erleiden mufs.

Die Bestimmung der Merkursmasse habe ich aus dem letzten Durchgange des Cometen im Jahre 1838 versucht. Es zeigte sich nämlich, dafs die aus sämmtlichen Erscheinungen bis 1828 inclusive abgeleiteten Elemente, die in den Astron. Nachrichten gegeben sind, im Jahre 1832 und 1835 nur sehr geringe Abweichungen von den Beobachtungen gaben, welche durch die angebrachten Correctionen in der Zeit des Durchgangs, von +14′ in Zeit bei 1832, und −23′ in Zeit bei 1835, sich wegschaffen liefsen. Dagegen erforderte die Erscheinung von 1838 eine Correction von +66′ in der Zeit des Durchgangs. Diese steht höchst wahrscheinlich in Verbindung mit der grofsen Nähe des Merkurs und des Cometen 1835 Aug. 26, und da die übrigen bedeutenden Massen sehr genau, die schwächeren doch wenigstens näherungsweise ermittelt sind, so versuchte ich die Mercursmasse dadurch zu bestimmen, dafs ich die gefundenen Unterschiede zwischen Beobachtungen und Rechnung durch eine Aenderung der Merkursmasse beseitigte.

Wenn man hier die kleineren Fehler 1832 und 1835 ganz bei Seite setzt, oder die Elemente bis 1835 incl. als richtig ansieht, und nur auf die Abweichung 1838 eingeht, so findet sich eine Merkursmasse $\frac{1}{3000000}$ um $\frac{1}{5}$ kleiner, als die von *Lagrange*. Berücksichtigt man aber alle Fehler von 1832, 1835 und 1838 zugleich, so findet sich die Merkursmasse $= \frac{1}{3000000}$. So unsicher diese Zahlen, besonders bei der nur vorläufigen Reduktion, und Behandlung der Bedingungs-

*) Herr Professor *Encke* nennt den Cometen, der in diesen Blättern immer, und auch sonst allgemein, der *Encke*sche Comet genannt wird, bekanntlich den *Pons*schen Cometen. *S.*

gleichungen auch sind, so scheint es mir doch erwiesen, dafs die Merkursmasse sehr stark vermindert werden mufs, und ich habe mich an die letzte Zahl gehalten, oder werde vielmehr sie noch benutzen, weil sich bei ihr, statt der *Lagrange*schen Hypothese über die Zunahme der Dichtigkeit eine andere an sich nicht unwahrscheinliche darbietet. Es sind nämlich, nach *Hansen's* Zusammenstellung in ihrem Jahrbuch, die Dichtigkeiten für:

Sonne	0,252
Uranus	0,242
Saturn	0,138
Jupiter	0,238
Mars	0,948
Erde	1,000
Venus	0,923.

Mit der *Lagrange*schen Masse würde die Dichtigkeit des Merkur 2,94. Dagegen mit meiner letzten Zahl, die Dichtigkeit ☿ 1,12. Sonach haben in dem Falle, dafs die letzte Zahl der Wahrheit näher kommt, die kleineren Planeten Mars, Erde, Venus, Merkur nahe gleiche Dichtigkeit = 1, die gröfseren Körper unseres Sonnensystems Sonne, Uranus, Saturn, Jupiter nahe gleiche Dichtigkeit = ¼, wo die Abweichung bei Saturn unwillkührlich an seine Ringgestalt erinnert. Auch ist es merkwürdig, dafs der Sprung in den Dichtigkeiten gerade zwischen Mars und Jupiter stattfindet, in einem Raume, welchem die vier kleinen Planeten, und in gewissem Sinne die beiden periodischen Cometen, angehören.

Bei der Einführung dieser letzten Zahl bleibt die Constante des Widerstandes völlig ungeändert. Die strengere Behandlung sämmtlicher 7 Durchgänge 1819—1838 mufs weiter hierüber entscheiden.

Aus dieser vorläufigen Verbesserung der Elemente sind die für 1842 angegebenen so entstanden, dafs von 1838—1842 blofs die Jupiterstörungen angebracht sind. Die Berechnung derselben hat Herr *Seidl* aus Hof ausgeführt, der hier mit grofsem Erfolge sich mit astronomischen Rechnungen beschäftigt. Die Ephemeride selbst verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Dr. *Bremiker*.

Berlin, den 9ten Febr. 1842. *Encke.*

Tafel der allmähligen Verbesserungen der Planetenmassen.

Planet.	Masse.	Correct. fact. gegen die nächstvorhergehende.	Quelle.
Uranus	$\frac{1}{19504}$		Méc. cél. T. III. pag. 62.
	$\frac{1}{17918}$	$1+\frac{1}{11.8}$	*Bouv.* Tabl. de Jupiter, Saturne et Uranus. Introd. II.
	$\frac{1}{23003}$	$1-\frac{1}{8.7}$	*Lamont* Mém. Astr. Soc. XI. 51.
Saturn	$\frac{1}{3021}$		*Newton* Princ. Lib. III. Prop. 8.
	$\frac{1}{3256.40}$	$1-\frac{1}{10}$	*Lagrange* Mém. de Berlin 1782 pag. 185.
	$\frac{1}{3559.40}$	$1-\frac{1}{11.05}$	*Laplace* Méc. cel. T. III. pag. 61.
	$\frac{1}{3513}$	$1-\frac{1}{13}$	*Bouvard* Tabl. de Jupiter, Saturn et Uranus. Introd. II.
	$\frac{1}{3500.2}$	$1+\frac{1}{357}$	*Bessel* Astr. Nachr. Nr. 214.
	$\frac{1}{3501.6}$	$1-\frac{1}{2500}$	*Bessel* Astr. Nachr. Nr. 242.
Jupiter	$\frac{1}{1067}$		*Newton* Princ. Lib. III. Prop. 8.
	$\frac{1}{1067.195}$	$1-\frac{1}{5473}$	*Lagrange* Mém. de Berl. 1782 pag. 183.
	$\frac{1}{1067.05}$	$1+\frac{1}{10000}$	*Laplace* Méc. cél. T. III. pag. 62.
	$\frac{1}{1070.5}$	$1-\frac{1}{214}$	*Bouvard* Tabl. de Jupiter, Saturne et Uranus. Introd. II.
	$\frac{1}{1063.924}$	$1+\frac{1}{63.6}$	*Nicolai* Astron. Jahrbuch 1826 pag. 226.
	$\frac{1}{1060.26}$	$1+\frac{1}{261}$	*Encke* Abhandl. der Berl. Akad. 1826. pag. 267.
	$\frac{1}{1046.77}$	$1+\frac{1}{213}$	*Airy* Mem. Astr. Soc. X. 47.
	$\frac{1}{1047.871}$	$1-\frac{1}{962}$	*Bessel* Comptes rendus 1841.
Mars	$\frac{1}{3093093}$	hypothet.	*Lagrange* Mém. de Berl. 1782 pag. 190.
	$\frac{1}{2680280}$	$1-\frac{1}{8.6}$	*Delambre* Méc. cél. T. III. pag. 157.
	$\frac{1}{2680317}$	$1-\frac{1}{80}$	*Burckhardt* Conn. d. t. 1816. 343.
Erde	$\frac{1}{354936}$ *)		*Newton* Princ Lib. III. Prop. 8 Sol. parall. 10″5.
	$\frac{1}{355251}$	$1-\frac{7}{78}$	*Lagrange* Mém. de Berl. 1782. pag. 181.
	$\frac{1}{352830}$	$1+\frac{1}{9.2}$	*Laplace* Méc. cél. T. III. pag. 63.
	$\frac{1}{354551}$	$1-\frac{1}{12}$	*Encke* aus Sonnenparall. = 8,57116.

*) Bei dieser Zahl scheint ein Rechnungsfehler vorgefallen, da sie mit den anderen von *Newton* angegebenen nicht stimmt.

Digitized by Google

Planet.	Masse.	Correct. fact. gegen die nächstvorhergehende.	Quelle.
Venus	$\frac{1}{2787777}$	hypothet	*Lagrange* Mém. de Berl. 1782 pag. 190.
	$\frac{1}{383187}$	$1-\frac{1}{3,7}$	*Laplace* Méc. cél. T. III. pag. 63.
	$\frac{1}{388888}$	$1+\frac{1}{13,5}$	*Delambre* Méc. cél. T. III. pag. 156.
	$\frac{1}{401838}$	$1-\frac{1}{8,9}$	*Burckhardt* Conn. d. t. 1816 343.
Merkur	$\frac{1}{2038810}$	hypothet	*Lagrange* Mém. de Berl. 1782 pag. 190.
	$\frac{1}{2888777}$	$1-\frac{1}{12}$	*Encke.*

Ephemeride des *Pons*'schen Cometen 1842.

Elemente.

Epoche 1842 April 12. 0^h mittl. Berl. Zt.

Mittl. Anom.	359°58′ 34″3	
Mittl. tägl. sid. Bew.	1070″61433	
Excentricit. Winkel	57°39′ 13″8	$(e = \sin\varphi)$
Länge des Perihels	157 30 4,7	Mittl. Aeq.
Aufsteig. Knoten...	334 39 1,8	1842 April 12.
Neigung	13 20 24,8	

0^h Mittl. Berl. Zt.	AR. Com.	Aberr.	Decl. Com.	Aberr.	Log. Distanz Com. v. ☿	Com. v. ☉
Jan. 26	351°30′ 5″	−14″2	+ 4°46′ 57″	−5″4	0,29172	
28	352 13 3	14,5	5 8 20	5,6	0,29020	
30	352 57 19	14,9	5 20 21	5,8	0,28847	0,15938
Febr. 1	353 42 55	15,3	5 38 0	6,0	0,28652	
3	354 29 53	15,7	5 56 17	6,1	0,28483	
5	355 18 14	16,1	6 15 13	6,3	0,28192	
7	356 8 1	16,4	6 34 47	6,4	0,27925	0,12431
9	356 59 15	16,8	6 54 59	6,5	0,27634	
11	357 51 59	17,2	7 15 49	6,6	0,27316	
13	358 46 15	17,6	7 37 16	6,8	0,26971	
15	359 42 6	17,9	7 59 21	7,0	0,26598	0,08421
17	0 39 36	18,3	8 22 3	7,2	0,26196	
19	1 38 47	18,6	8 45 22	7,3	0,25762	
21	2 39 44	19,0	9 9 17	7,4	0,25297	
23	3 42 32	19,3	9 33 47	7,5	0,24799	0,03759
25	4 47 17	19,7	9 58 51	7,6	0,24265	
27	5 54 3	20,1	10 24 29	7,7	0,23694	
März 1	7 2 57	20,5	10 50 39	7,8	0,23084	
3	8 14 6	20,8	11 17 20	7,8	0,22438	9,98237
5	9 27 37	21,2	11 44 29	7,8	0,21736	
7	10 43 39	21,5	12 12 4	7,7	0,20992	
9	12 2 18	21,9	12 39 59	7,6	0,20197	
11	13 23 44	22,2	13 8 11	7,5	0,19345	9,91550
13	14 48 4	22,5	13 36 32	7,4	0,18433	
15	16 15 28	22,8	14 4 54	7,2	0,17454	
17	17 46 2	23,1	14 33 5	7,0	0,16401	
19	19 19 51	23,3	15 0 50	6,7	0,15267	9,83250
21	20 56 58	23,4	15 27 51	6,3	0,14041	
23	22 37 20	23,4	15 53 40	5,7	0,12713	
25	24 20 48	23,4	16 17 46	5,0	0,11268	
27	26 7 0	23,1	16 39 22	4,2	0,09691	9,72841
29	27 55 11	22,5	16 57 28	3,2	0,07962	
31	29 44 9	21,4	17 10 46	2,0	0,06061	

0^h Mittl. Berl. Zt.	AR. Com.	Aberr.	Decl. Com.	Aberr.	Log. Distanz Com. v. ☿	Com. v. ☉
April 2	31°31′ 54″	−19,9	+17°17′ 28″	−0″5	0,03964	
4	33 15 24	17,8	17 15 17	+ 1,8	0,01650	9,60828
6	34 50 12	14,8	17 1 20	3,5	9,99102	
8	36 10 22	11,1	16 32 19	5,9	9,96325	
10	37 8 46	6,6	15 44 48	8,5	9,93347	
12	37 38 22	1,8	14 36 1	10,9	9,90241	9,53775
14	37 33 57	+ 2,8	13 4 45	12,9	9,87118	
16	36 53 55	6,8	11 12 0	14,5	9,84115	
18	35 40 44	9,7	9 1 3	15,4	9,81365	
20	34 0 5	11,8	6 36 53	15,7	9,78968	9,60596
22	31 59 10	12,9	4 5 15	15,5	9,76985	
24	29 45 28	13,4	+ 1 31 50	14,8	9,75428	
26	27 25 26	13,4	− 0 58 32	14,0	9,74276	
28	25 4 15	13,0	3 22 15	13,0	9,73482	9,72610
30	22 45 37	12,5	5 37 0	12,0	9,72987	
Mai 2	20 31 57	11,9	7 41 41	10,9	9,72732	
4	18 24 36	11,3	9 36 5	10,0	9,72658	
6	16 24 5	10,7	11 20 40	9,1	9,72716	9,83064
8	14 30 21	10,1	12 56 16	8,4	9,72866	
10	12 43 0	9,6	14 23 53	7,7	9,73074	
12	11 1 20	9,2	15 44 38	7,2	9,73316	
14	9 24 36	8,8	16 59 32	6,7	9,73574	9,91400
16	7 51 55	8,5	18 9 34	6,4	9,73834	
18	6 22 28	8,3	19 15 36	6,1	9,74088	
20	4 55 23	8,2	20 18 25	5,9	9,74329	
22	3 29 53	8,1	21 18 39	5,7	9,74554	9,98115
24	2 5 12	8,1	22 16 53	5,6	9,74763	
26	0 40 35	8,2	23 13 34	5,4	9,74954	
28	359 15 21	8,3	24 9 6	5,4	9,75130	
30	357 48 51	8,5	25 3 48	5,3	9,75292	0,03668
Juni 1	356 20 27	8,7	25 57 53	5,2	9,75446	
3	354 49 34	9,0	26 51 30	5,2	9,75595	
5	353 15 40	9,4	27 44 42	5,2	9,75743	
7	351 38 16	9,8	28 37 31	5,2	9,75897	0,08338
9	349 56 57	10,2	29 29 52	5,2	9,76064	
11	348 11 24	10,7	30 21 36	5,1	9,76248	
13	346 21 21	11,2	31 12 29	5,0	9,76458	
15	344 26 39	11,7	32 2 15	4,9	9,76698	0,12357
17	342 27 16	12,2	32 50 36	4,8	9,76976	
19	340 23 17	12,8	33 37 10	4,6	9,77298	
21	338 14 54	13,3	34 21 35	4,4	9,77668	
23	336 2 26	13,9	35 3 29	4,2	9,78092	0,15871
25	333 46 18	14,4	35 42 28	3,9	9,78574	
27	331 27 4	14,9	36 18 12	3,6	9,79117	

Digitized by Google

0h Mittl. Berl. Zt.	AR. Com.	Aberr.	Decl. Com.	Aberr.	Log. Distanz Com. v. ☄	Com. v. ☉
Juni 29	329° 5′ 24″	+15″3	−36° 50′ 22″	+ 3″3	9,79724	
Juli 1	326 42 7	15,7	37 18 43	2,9	9,80397	0,18978
3	324 18 5	16,0	37 43 1	2,5	9,81136	
5	321 54 12	16,2	38 3 9	2,0	9,81942	
7	319 31 28	16,3	38 19 3	1,6	9,82812	
9	317 10 50	16,4	38 30 46	1,1	9,83745	0,21756
11	314 53 15	16,3	38 38 24	0,7	9,84738	
13	312 39 31	16,2	38 42 9	0,2	9,85786	

0h Mittl. Berl. Zt.	AR. Com.	Aberr.	Decl. Com.	Aberr.	Log. Distanz Com. v. ☄	Com. v. ☉
Juli 15	310° 30′ 26″	+16″0	−38° 42′ 14″	− 0″2	9,86886	
17	308 26 37	15,7	38 38 39	0,6	9,88032	0,24259
19	306 28 33	15,3	38 32 43	1,0	9,89220	
21	304 36 35	14,9	38 23 47	1,4	9,90443	
23	302 51 0	14,4	38 12 32	1,7	9,91697	
25	301 11 54	13,9	37 59 18	2,1	9,92977	0,26541
27	299 39 21	13,3	37 44 24	2,3	9,94278	
29	298 13 17	12,8	37 28 9	2,6	9,95596	

Ueber die Bewegung der Apsidenlinie und der Knotenlinie des Mondes, verglichen mit Herrn *Planas* Théorie du mouvement de la Lune, und Herrn *Damoiseaus* Resultaten.

Von Herrn Professor *Hansen*.

Mit der Berechnung der Säcularänderungen des Mondes ist nach meiner Methode die definitive Berechnung der Bewegung der Apsiden- und Knotenlinie des Mondes verbunden. Meine Rechnung giebt in Bezeichnungen der Fundamenta

$$\gamma - 2\eta = 1758''138; \quad \alpha + \eta = 836''5309.$$

Hieraus folgt

Bewegung der Apsidenlinie in 365¼ Tagen = 146429″9
—— —— Knotenlinie —— —— = 69672,08

wobei aber die Abplattung der Erde noch nicht berücksichtigt ist, eine Arbeit, welche ich erst heute angefangen habe. Nehmen wir die Einwirkung dieser einstweilen aus der Méc. cél., dann müssen wir zu jeder dieser beiden Bewegungen + 4″5 addiren, und haben also

Bewegung der Apsidenlinie in 365¼ Tagen = 146434″4. Die Mondtafeln { 146436″1 / 69680,4 } enthalten. Diff. { + 1″7 / + 3,8 }
—— —— Knotenlinie —— —— = 69676,6

Diese Differenz in der Bewegung der Apsidenlinie ist für geringe zu achten, und kann vielleicht von Fehlern in den Hunderttheilen von Secunden in meinen Coefficienten der periodischen Störungen herrühren *), aber die Differenz in der Bewegung der Knotenlinie ist gröfser als dafs sie aus dieser Ursache erklärt werden könnte, eben so wenig kann ich Fehler in meiner Rechnung annehmen. Die Differenz des obigen Resultats der letzten Approximation mit dem der vorletzten Approximation beträgt nur 1″. Wenn also nicht etwa die Einwirkung der Abplattung der Erde beträchtlich andern ist, wie *Laplace* sie angegeben hat, welches hiebei aber kaum anzunehmen ist, oder die in unsern bisherigen Mondtafeln angenommene Knotenbewegung unrichtig wäre, dann scheint hierauf noch eine andere Ursache einzuwirken. Die Abweichung des Mondkörpers von der Kugelgestalt kann Einfluss haben, und es ist daher zu untersuchen, ob ein Einfluss von der Gröfse der obigen Differenz eine übrigens annehmbare Gestalt des Mondkörpers giebt. Diese Untersuchung werde ich später hier vornehmen.

Unter den analytischen Ausdrücken für die Störungen des Mondes, welche *Plana* gegeben hat, ist der Ausdruck für die Bewegung der Knotenlinie einer von den wenigen, in welchen die numerischen Werthe der Glieder von verschiedener Ordnung eine merkliche Abnahme, oder Convergenz zeigen, ich werde daher sein Resultat mit dem obigen vergleichen. Es findet sich in der Théorie du mouvement de la Lune, Tome I. p. 486 mit entgegengesetztem Zeichen wie folgt:

$$\left\{\begin{array}{l} \left(\frac{1}{4}m^2 - \frac{3}{32}m^3 - \frac{213}{128}m^4 - \frac{2707}{8048}m^5 - \frac{1203873}{262576}m^6 - \frac{65877733}{8388864}m^7\right) \\ + e^2\left(\frac{3}{4}m^2 + \frac{189}{32}m^3 + \frac{3027}{128}m^4 + \frac{178215}{4048}m^5\right) \\ - \gamma^2\left(\frac{3}{4}m^2 - \frac{27}{64}m^3 - \frac{243}{128}m^4 - \frac{4131}{4096}m^5\right) \\ + E'^2\left(\frac{3}{8}m^2 - \frac{33}{64}m^3 - \frac{1269}{256}m^4 - \frac{73179}{16384}m^5\right) \\ + e^2\gamma^2\left(\frac{27}{16}m^2 - \frac{189}{16}m^3\right) + e^2E'^2\left(\frac{3}{4}m^2 + \frac{189}{32}m^3\right) - E'^2\gamma^2\left(\frac{3}{16}m^2 - \frac{33}{64}m^3\right) \\ - e^4\left(\frac{21}{64}m^2 - \frac{675}{256}m^3\right) + \gamma^4\left(\frac{9}{16}m^2 - \frac{27}{64}m^3\right) + E'^4\left(\frac{15}{16}m^2 - \frac{3}{4}m^3\right) \\ + \delta^4\left(\frac{15}{16}m^2 + \frac{1215}{512}m^3\right) + \left(1 - \frac{3}{2}\sin^2\omega\right)\frac{D^2}{a^3}\left(K_{(1)} - \Psi\right) \end{array}\right\} \nu$$

*) Es verursacht 0″,1 Fehler im Coefficienten der Evection 1″,47 Fehler in der jährlichen Bewegung der Apsidenlinie. Die übrigen Störungscoefficienten haben aber geringeren Einfluss darauf.

Digitized by Google

und es bedeuten hier m das Verhältniſs der mittleren Bewegungen des Mondes und der Sonne, e die Excentricität der Mond- und E' die der Sonnenbahn, γ die gegenseitige Neigung der Mond- und Sonnenbahn, b^3 das Verhältniſs der groſsen Halbachsen der Mond- und Sonnenbahn. Das letzte Glied des vorstehenden Ausdrucks rührt von der Abplattung der Erde her und ist mit *Laplace's* Angabe identisch. *Plana* hat durch diesen Ausdruck folgende numerische Werthe berechnet: (Th. d. m. de la Lune Tome I p. 606.)

$$\left.\begin{matrix} +\,0{,}004196425\,(2) - 0{,}000117712\,(3) \\ -\,0{,}000056761\,(4) - 0{,}000002456\,(5) \\ +\,0{,}000001368\,(6) + 0{,}000000361\,(7) \\ +\,0{,}00000026 \end{matrix}\right\} \nu = 0{,}004021485.\nu$$

Er fügt diesen unter der Bezeichnung „Induction" das Glied 0,00000011 hinzu, da dieses aber nicht durch die analytische Entwickelung gefunden worden ist, und ich beabsichtige das Resultat dieser mit meinem oben angeführten zu vergleichen, so habe ich es weggelassen. Ich füge noch hinzu, daſs die in Klammern eingeschlossenen Zahlen (2), (3), etc. die analytische Ordnung der Glieder bezeichnen, durch welche die vorstehenden Zahlenwerthe berechnet worden sind. Nehmen wir nun für ν die mittlere Bewegung des Mondes in 365¼ Tagen an, so giebt der vorstehende Werth 69674″6 für die Bewegung der Knotenlinie in dem gleichen Zeitraume. Diese Angabe gilt aber für das Jahr 1750, während die meinige für das Jahr 1800 gilt. Da nun nach *Plana* die Säcularänderung −6″830 beträgt, so ergiebt sich für 1800 die Bewegung der Knotenlinie = 69667″8.

Die Differenz dieses Resultats mit dem meinigen ist = − 8″8 und die Differenz desselben mit den Beobachtungen = −12,6. *Plana* hat hier offenbar zu wenig Glieder entwickelt. Das letzte der oben angeführten numerischen Glieder (die Summe der Glieder 7ter Ordnung) 0,000000361 giebt in der Bewegung der Knotenlinie 6″3, die Glieder höherer Ordnung können demzufolge merkliche Gröſsen hinzufügen. Noch weit weniger genau giebt *Plana's* analytische Entwickelung die Bewegung der Apsidenlinie. Die numerischen Werthe seiner analytischen Ausdrücke giebt er l. c. p. 606 wie folgt:

$$\left.\begin{matrix} 0{,}004196425\,(2) + 0{,}002942793\,(3) \\ +\,0{,}000923094\,(4) + 0{,}000273299\,(5) \\ +\,0{,}000080293\,(6) + 0{,}000023969\,(7) \\ +\,0{,}00000026 \end{matrix}\right\} \nu = 0{,}008440133.\nu$$

Hieraus folgt für das Jahr 1750 die Bewegung der Apsidenlinie in 365¼ Tagen 146230,3 und da die Säcularänderung derselben − 40″ ist, für 1800 die Bewegung der Apsidenlinie = 146190″

Die Differenz dieses Resultats mit dem meinigen ist = −244″ und die Differenz desselben mit den Beobachtungen = −246. Man sieht hieraus, daſs die analytischen Entwickelungen viel weiter hätten fortgesetzt werden müssen, um ein mit der *Newton*schen Gravitation conformes Resultat zu erhalten. *Damoiseau* giebt (Mémoires présentés par divers savans etc. Tome I. pag. 543) für diese beiden Bewegungen resp.

$\nu.0{,}008453$ und $\nu.0{,}0040215$

Hieraus folgt

Apsidenlinie... 146453″2, Knotenlinie... 69674″8

und zwar gelten diese Werthe für 1801. Die Differenzen derselben mit den meinigen sind

+ 18″8 und resp. − 1″8

und die Differenz derselben mit den Beobachtungen

+ 17″1 und resp. − 5″6.

Diese sind also weit genauer wie *Plana's* Resultate, aber es darf nicht auſser Acht gelassen werden, daſs *Damoiseau* zu wenig Decimalstellen angegeben hat, um die Secunden derselben verbürgen zu können. Eine Einheit-Aenderung in der letzten Stelle des nach *Damoiseau* eben angeführten Resultats für die Bewegung der Apsidenlinie würde 17″4 Aenderung in derselben bewirken, und es giebt also eine Einheit-Aenderung in der letzten Stelle seines Ergebnisses für die Bewegung der Knotenlinie 1″7 Aenderung in dieser.

Für die Säcularänderungen habe ich folgendes Ergebniſs:

$ns = +51''110\,t^2$, Apsidenlinie.... $-39''184\,t^2$,
Knotenlinie..... $-\ 6''485\,t^2$,

werde jedoch diese noch etwas ändern müssen, da ich in der betreffenden Rechnung einen Fehler gefunden habe, den ich noch keine Zeit gehabt habe zu verbessern. Der Einfluſs desselben ist aber jedenfalls geringe. Das hier angeführte Glied in ns ist sehr nahe die Säcularänderung der mittleren Anomalie.

Plana hat hiefür folgende numerische Werthe seiner analytischen Ausdrücke gegeben.

1) Säcularänderung der mittleren Länge.

$$\left.\begin{matrix} 0{,}008392860\,(2) - 0{,}000141759\,(4) \\ +\,0{,}000095632\,(6) - 0{,}000028553\,(6) \\ +\,0{,}000025333\,(7) = 0{,}008343502 \end{matrix}\right\} \int (s'^2 - E'^2)\,d\nu$$

$$+ \left\{ 0{,}010491063\,(2) + 0{,}036233414\,(4) = 0{,}046724477 \right\} \int (s'^4 - E'^4)\,d\nu$$

$$+ 0{,}000158489\,(4) \int (s'^2 - E'^2)^2\,d\nu$$

$$+ 0{,}01223951\,(2) \int (s'^6 - E'^6)\,d\nu.$$

Die ersten Glieder des mit $f(s'^2 - E'^2)\,d\nu$ multiplicirten Theils dieses Ausdruckes convergiren bedeutend, aber die Convergenz nimmt schnell ab, das Glied siebenter Ordnung ist nur sehr wenig kleiner wie das Glied sechster Ordnung. Wenn diese Abnahme der Convergenz sich in den nicht berechneten

Digitized by Google

Gliedern höherer Ordnung fortsetzt, so kann eine Divergenz daraus entstehen. Von den beiden berechneten, mit $f(s'^4 - E'^4)\,dv$ multiplicirten Gliedern, ist das Glied der vierten Ordnung $3\frac{1}{2}$mal gröfser, wie das Glied zweiter Ordnung. Hier zeigt sich also eine bedeutende Divergenz.

2. Säcularänderung der Apsidenlinie.

$$\left.\begin{matrix} 0{,}006294637\,(2) + 0{,}01079026\,(3) \\ +\,0{,}007532435\,(4) + 0{,}004017515\,(5) \\ = 0{,}028634847 \end{matrix}\right\} f(s'^3 - E'^2)\,dv$$

$$\left.\begin{matrix} 0{,}0078683\,(2) + 0{,}02354235\,(3) \\ = 0{,}0314106 \end{matrix}\right\} f(s'^4 - E'^4)\,dv.$$

Diese Reihen divergiren bis auf das Glied fünfter Ordnung, welches ein wenig kleiner ist, wie das der vierten Ordnung. *Plana* fügt dem mit $f(s'^3 - E'^2)\,dv$ multiplicirten Theile dieses Ausdrucks das Glied 0,00323765 (induction) hinzu, und dieses soll seiner Erklärung zufolge (Tome I. pag. 606) die Summe der folgenden nicht analytisch entwickelten Glieder seyn, welche sich aus der Convergenz der berechneten ergiebt. Aber im vorliegenden Falle wird es mir schwer zu begreifen, wie er diesen Werth hat berechnen können, da die vorhandenen Glieder mehr divergiren wie convergiren.

3. Säcularänderung der Knotenlinie.

$$\left.\begin{matrix} 0006294657\,(2) - 0{,}00043161\,(3) \\ -\,0{,}000334944\,(4) - 0{,}000138087\,(5) \\ = 0{,}005389996 \end{matrix}\right\} f(s'^3 - E'^2)\,dv$$

$$\left.\begin{matrix} 0{,}0078683\,(2) - 0{,}00094169\,(3) \\ = 0{,}00692661 \end{matrix}\right\} f(s'^4 - E'^4)\,dv$$

Hier ist einige Convergenz vorhanden. Mit Uebergehung der mit t^3 multiplicirten Glieder giebt *Plana*

$$f(s'^3 - E'^2)\,dv = -t^2.\,1264''127$$
$$f(s'^4 - E'^4)\,dv = -t^2.\,0''6995$$
$$f(s'^6 - E'^6)\,dv = -t^2.\,0''000297$$

wo die Einheit von t ein Zeitraum von 100 Jahren ist.

Hiemit ergeben sich die Säcularänderungen wie folgt, wobei die der mittleren Länge mit entgegengesetztem Zeichen genommen werden mufste, weil der obige Ausdruck dafür die mittlere Länge in Function der wahren Länge ausgedrückt, voraussetzt.

Mittlere Länge..... $+ t^2.10''580$
Apsidenlinie..... $- t^2.36{,}220$
Knotenlinie..... $- t^2.\ 6{,}830,$
also mittlere Anomalie... $+ t^2.46''800.$

Durch das oben angeführte Inductionsglied hat *Plana* bewirkt, dafs sich die Säcularänderung der Apsidenlinie $= -t^2.40''318$ ergiebt.

Damoiseau giebt für diese drei Gröfsen resp. (Mém. prés. etc. Tome 1. pag. 544)

$t^2.50''420$; $-t^2.39''697$; $-t^2.6''563.$

Es ist aber noch zu bemerken, dafs der diesen drei Resultaten zu Grunde gelegte Werth von $f(s'^3 - E'^2)\,dv$ verschieden ist. *Plana's* Werth dieser Gröfse habe ich oben angeführt. *Damoiseau* nimmt $-1214''894\,t^2$ dafür an, und aus den von mir meinen Rechnungen zu Grunde gelegten Gröfsen folgt $f(s'^3 - E'^2)\,dv = -1250''2\,t^2$. Reduciren wir *Plana's* und *Damoiseau's* Resultate auf den letztgenannten Werth dieses Integrals, so bekommen wir folgende Säcularänderungen:

	Mittl. Anomalie.	Apsidenlinie.	Knotenlinie.
Plana.....	$+t^2$ 46″285	$-t^2$ 35″821	$-t^2$ 6″755
Damoiseau..	$+t^2$ 51,884	$-t^2$ 40,850	$-t^2$ 6,754

also folgende Unterschiede mit meinen Werthen:

Plana.....	$-t^2$ 4,825	$+t^2$ 5,363	$-t^2$ 0,270
Damoiseau..	$+t^2$ 0,774	$-t^2$ 1,666	$-t^2$ 0,269

Also hier sind wieder die Differenzen zwischen *Damoiseau's* und meinen Resultaten kleiner, wie die zwischen diesen und *Plana's*, und dasselbe findet ebenfalls durchgehends bei den Coefficienten der periodischen Störungen statt.

Gotha 1842. Januar 11.

Hansen.

Zweites Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Seeberger Sternwarte, an den Herausgeber.

Gotha 1842. Januar 29.

Die Einwirkung der Abplattung der Erde auf die Mondbewegung habe ich nun selbst berechnet, und ein von dem *Laplace*'schen etwas abweichendes numerisches Resultat gefunden, nemlich jährliche Bewegung der Apsiden- und Knotenlinie $= 5''88$, während die Méc. cél. dafür $4''5$ angiebt. Die Ursache dieser Differenz liegt zum gröfsten Theil darin, dafs *Laplace* bei der numerischen Berechnung dieser Gröfse eine unrichtige Abplattung der Erde zu Grunde gelegt hat, nemlich $\frac{1}{312}$. Nimmt man die Abplattung nach *Bessel* $= \frac{1}{299{,}15}$ an, so giebt *Laplace's* Formel für die obige Gröfse $5''81$, sehr nahe mit meinem Resultat übereinstimmend. Dieses beruht übrigens gar nicht auf die Abplattung, sondern auf den durch die Beobachtungen bestimmten Coefficienten der vom Sinus der Mondlänge abhängenden Störung der Mondbreite, die von der Abplattung verursacht ist. Ich habe diesen Coefficienten einstweilen nach *Bürg* $= -8''0$ angenommen. Hiemit stehen nun meine für die Bewegung der Apsiden- und Knotenlinie berechneten Resultate folgendermaafsen:

Digitized by Google

Ber. Bewegung der Apsidenlinie in $365\frac{1}{4}$ Tagen $= 146435''8$ Diff. mit den Beobb. $-0''3$
— —— — Knotenlinie —— —— $= 69678,0$ $-2,4$

Die Differenzen der Rechnung und Beobachtung sind also durch diese Berichtigung bedeutend kleiner geworden.

Ich habe aufserdem aus diesen Rechnungen ein interessantes Resultat gezogen, welches meines Wissens bis jetzt noch nicht gegeben worden ist, nemlich die numerische Bestimmung der Trägheitsmomente der Erde. In den Fundamentis habe ich gezeigt, dafs die von der Figur des Erdkörpers bewirkten Störungen des Mondes von der Differenz der Trägheitsmomente der Erde abhängt, die Präcession hängt aber bekanntlich von dem Verhältnisse dieser Differenz zu dem gröfsten Trägheitsmomente ab. Die beobachtete Präcession einestheils und die beobachtete betreffende Mondstörung anderntheils geben also jede eine Gleichung, aus deren Verbindung man die Trägheitsmomente selbst berechnen kann. Die Zugrundelegung des oben angeführten *Bürg*'schen Coefficienten von $-8''0$ hat mir gegeben

$$C - A = MD^2\,0{,}001086,$$

wo C das gröfste, und A eins der beiden (als einander gleich betrachteten) kleinern Trägheitsmomente der Erde bedeutet, und M deren Masse und D deren Halbmesser bezeichnet, auf deren numerische Werthe es hier nicht ankommt. Es liegt hiebei blofs die speciele Annahme zu Grunde, dafs die Erde ein Revolutionskörper sey, übrigens kann ihre Figur, so wie das Gesetz der Dichtigkeit in ihrem Innern beliebig seyn. Durch Hülfe der beobachteten Präcession, und mit Zugrundelegung des Werthes $\frac{1}{70}$ der Mondmasse (woraus (in *Poisson's* Bezeichnung) $\omega = 2{,}1717$ folgt) geben *Poisson's* Ausdrücke für die Präcession (Mém. de l'ac. etc. Tome VII), wenn man $A = B$ macht,

$$\frac{C-A}{C} = 0{,}003278$$

aus diesen beiden Gleichungen ergiebt sich

$$C = MD^2\,0.3311; \quad B = MD^2\,0{,}3300.$$

Diese Werthe enthalten eine schöne Bestätigung des Satzes, dafs die Dichtigkeit der Erde von ihrer Oberfläche nach dem Mittelpunkt zu wächst. Denn da das gröfste Trägheitsmoment eines homogenen Ellipsoids $= \frac{2}{5}MD^2$, während der so eben für die Erde gefundene Werth desselben nur sehr nahe $= \frac{1}{3}MD^2$ ist, so sind für die Erklärung dieses grofsen Unterschiedes nur zwei Annahmen möglich. Nemlich entweder mufs die Figur der Erde bedeutend von der eines Revolutionsellipsoids abweichen, oder ihre Dichtigkeit mufs von der Oberfläche nach dem Mittelpunkte zu wachsen. Die erste dieser Annahmen ist durch die Gradmessungen vollständig widerlegt, und es mufs daher die zweite in der Natur statt finden.

Auch die Differenz der Trägheitsmomente der Erde ist kleiner wie in einem homogenen Revolutionsellipsoid von gleicher Abplattung mit der Erde, denn in diesem ergiebt sich

$$C - A = MD^2\,0{,}001335$$

also gröfser wie die oben gefundene Differenz der Trägheitsmomente der Erde. Untersuchen wir den Einfluss der Beobachtungsfehler auf dieses Resultat. Die Präcession ist so genau bestimmt, dafs wir den obigen Werth von $\frac{C-A}{C}$ als fehlerfrei annehmen können. Aendern wir demzufolge den Werth von $C-A$ so ab, dafs $C = \frac{2}{5}MD^2$ sich ergebe, so müssen wir $C - A = MD^2\,0{,}001311$ schreiben. Hieraus würde aber der Coefficient der erwähnten Mondstörung $= -9''66$ folgen, während *Bürg* und *Burckhardt* übereinstimmend $-8''0$ dafür aus den Beobachtungen gefunden haben. Diese Differenz von $1''66$ kann man keineswegs als Unrichtigkeit dieser Bestimmung annehmen.

Hansen.

Mondfinsternifs am 26. Januar 1842, beobachtet am grofsen Refractor in Dorpat.

Von Herrn Hofrath *Mädler*.

Der Himmel heiter; mäfsiger SO. Therm. zu Anfang der Finsternifs $-13°6$ R., zu Ende derselben $-14°0$.

Beobachtete Eintritte.

	M.Dorp.Zt.		M.Dorp.Zt.
Anf. der Finsternifs	$6^h\ 5'\ 24''$	Plato II Rd.	$6^h 24'\ 50''$
Aristarch	6 11 56	Crüger	6 25 20
Riccioli	6 13 27	Copernicus I	6 26 39
Grimaldi Mitte	6 16 45	Aristoteles I	6 32 0
Cap Laplace	6 18 55	Aristoteles II	6 33 35
Kepler	6 19 43	Eudoxus	6 33 30
Plato 1. Rd.	6 23 10	Caucasus Südspitze	6 34 25
Pytheas	6 24 5	Eudoxus II	6 34 5
Gassendi II.	6 36 7	Menelaus	6 44 23
Endymion I.	6 40 35	Dionysius	6 51 55
Manilius I.	6 40 47	Proclus	6 57 27
Manilius II.	6 42 5	Pitatus berührt	6 58 45
Endymion II.	6 42 40	Censorinus	7 0 30
Posidonius Mitte	6 43 50		

Beobachtete Austritte.

Kepler	$8^h 10'\ 5''$	Dionysius	$8^h 27'\ 59''$
Aristarch	8 15 1	Censorinus	8 31 20
Copernicus I	8 16 1	Cape Laplace	8 32 20
Copernicus II	8 18 25	Manilius II.	8 31 5
Pytheas	8 22 52	Menelaus	8 35 35

Digitized by Google

	M.Dorp.Zt.		M.Dorp.Zt.
Plato I.....	8h 37′ 41″	Aristoteles II...	8h 46′ 32″
Caucasus Südsp.	8 38 13	Proclus.....	8 45 57
Plato II.....	8 39 21	Posidonius Mitte	8 46 32
Eudoxus I.....	8 44 3	Endymion I.....	8 53 41
Eudoxus II.....	8 44 55	Endymion II....	8 54 55
Aristoteles I....	8 44 55	Ende.....	8 57 5

Bereits 20 Minuten vor dem Eintritt der Finsterniſs war an der Stelle des Oceanus procellarum, wo dieser östlich vom Aristarch an den Mondrand tritt, eine Schwächung des Lichts zu bemerken. Die ersten Eintritte dürften des tieferen Standes wegen etwas weniger sicher sein als die späteren und als die Austritte, deren Beobachtung dadurch sehr begünstigt ward, daſs alle Flecke ohne Ausnahme während der ganzen Dauer der Finsterniſs sichtbar blieben. Bei früheren Finsternissen hatte ich sie gewöhnlich gleich nach dem Eintritt aus dem Gesicht verloren und erst bei weiter vorgerücktem Schatten im rothen Lichte wiedergesehen. Diesmal waren sie sowol im grauen und bläulichten als im rothen gebrochenen Lichte sichtbar, nur im letztern etwas besser: ich glaube dies hauptsächlich dem bei weiten lichtstärkeren Fernrohr zuschreiben zu müssen. Das Roth war sehr intensiv; ich bemerkte seine ersten Spuren 6h 22′ als der Schatten etwas über den Kepler hinaus war. Eine Viertelstunde später konnte man das lebhafte Roth schon wahrnehmen, ohne den erleuchteten Theil des Mondes aus dem Felde zu entfernen. Sterne sind während der Finsterniſs nicht bedeckt worden.

Mädler.

Druckfehler in Nr. 423—426 der A. N.

pag. 238	lin. 6 v. u.	lies:	$1-e_0^2$	statt:	$1-e^2$
— 243	— 12 —	—	$=\xi_1$	—	$=\xi$
— 251	— 8 —	—	Υ	—	$-\Upsilon$.
— 252	— 14 v. o.	—	ε_1	—	ε'

pag. 253 u. f. in den Artt. 11, 12 und 16 lies allenthalben k statt $\varkappa$, ausgenommen pag. 264 lin. 11 v. u., wo $\varkappa(M+m)$ richtig ist.

Druckfehler in Nr. 438.

S. 97	Z. 7 v. u.	statt	gewählten.....	lese man	gewählter
— 100	— 9 —	—	Pag. 157.....	—	151
— 105	— 14 v. o.	—	(28)+(42)+(43).....	—	(28)+(40)+(43)
— 107	— 37 —	—	(27) = ...+ 0,017241 X.....	—	(27) = ...+ 0,017241.X.
	— 43 —	—	(33) = ...— 6,002535 XI — etc.....	—	(33) = ...— 0,002535 XI — etc.
	— 50 —	—	(40) = ...+ 0,002660 XIII — etc....	—	(40) = ...— 0,002660 XIII — etc.
— 109	— 9 —	—	.....+ 0,000704 XV.	—	.....+ 0,000204 XV.
	— 10 —	—	.....— 1,002659 IX + etc.....	—	.....— 0,002659 IX + etc.
	— 16 —	—	.....— 0,008336 XV + etc.....	—	.....— 0,008336 XV + etc.
— 112	— 13 —	—	aufgezählt.....	—	angezählt
	— 15 —	—	219° 59′ 51″242.....	—	319° 59′ 51″242.
— 113	— 18 —	—	mittelbar.....	—	unmittelbar.
— 115	— 14 —	—	$x_4^1-x_4=+7.191+$ etc.....	—	$x_4^1-x_4=+1.191+$ etc.....
	— 17 —	—	(ebendaher).....	—	(ebendaselbst)

(Inh. zu Nr. 438 nebst Beilage.) Ueber einen Fehler in der Berechnung der französischen Gradmessung und seinen Einfluſs auf die Bestimmung der Figur der Erde. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 97. — Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 117. — Sternbedeckungen beobachtet zu Breslau von 1840 Aug. 24 bis 1841 Juli 4. p. 117. — Berichtigung. p. 119.
(zu Nr. 439—441.) Bestimmung der Bahn des Cometen von 1770. Von Herrn *Thomas Clausen*. p. 121.
(zu Nr. 442 nebst Beil.) Ueber eine astronomische Aufgabe. Von Herrn Prof. Dr. *Grunert* in Greifswald. p. 121. — Auszug aus einem Schreiben des Sir *J. F. W. Herschel* an den Herausgeber. p. 175 — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Th. Clausen* an den Herausgeber. p. 177. — Oppositionen der Planeten Uranus, Ceres und Vesta im Jahre 1841. Von Herrn Dr. *Sawitsch*. p. 177. — Beitrag zur Theorie der elliptischen Transcendenten. Von Herrn *Thomas Clausen*. p. 181. Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 183.
(zu Nr. 443.) Wiederkehr des *Encke*schen Cometen 1842. Von Herrn Prof. *Encke*. p. 185. — Tafel der allmähligen Verbesserungen der Planetenmassen und Ephemeride des *Encke*schen Cometen. p. 187 u. 189. — Ueber die Bewegung der Apsidenlinie und der Knotenlinie des Mondes, etc. Von Herrn Prof. *Hansen*. p. 191. — Zweites Schreiben des Herrn Prof. *Hansen*, Directors der Seeberger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 197. — Mondfinsterniſs am 25. Jan. 1842 etc. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat. p. 197. — Druckfehler in Nr. 423—426 und Nr. 438. p. 199.

Altona 1842. März 10.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 444.

Ueber den Doppelstern p Ophiuchi.

Von Herrn Hofrath *Mädler*.

Seit *Encke* in einer besondern Abhandlung (Berliner Jahrbuch für 1832) diesen Stern als Beispiel zu seiner Theorie der Berechnung einer Doppelsternbahn gegeben hat, ist er mehrfach von Beobachtern und Berechnern untersucht worden, und wir besitzen fast über kein anderes Binarsystem ein so vollständiges Material als über dieses. Da nun auch seit der ersten Beobachtung ein Zeitraum von 62 Jahren verflossen und der Begleiter in dieser Zeit 325° seiner scheinbaren Bahn zurückgelegt hat, so lag die Aufforderung nahe, ihn abermals zu untersuchen. Zuerst möge hier eine übersichtliche Zusammenstellung der bisher berechneten Bahnen stehen.

	I. *Encke* (Astr. Jahrb. 1832)	II. *Encke* (Id.)	III. *Herschel II* (Mem. of the Astr. Soc. Vol. V. p. 297.)	IV. *Mädler* (A. N. Nr. 289)	
Zeit des Perihels.....	$T =$ 1806,877	1814,155	1807,06	1806,746	
Länge des Perihels.....	$\lambda =$ 283° 3′3	259°23′0	294° 4′	287°14′4	M. Aeq. 1830
Länge des Knotens.....	$\Omega_0 =$ 147 12,1	128 8,8	138 31	133 46,9	M. Aeq. 1830
Neigung.....	$i =$ 46 24,9	64 10,7	48 5	42 51,9	
Excentricitäts-Winkel...	$\varphi =$ 25 28,3	20 19,6	27 49	28 30,0	
Halbe grofse Axe.....	$a =$ 4″3284	5″5538	4″392	4″3159	
Mittl. jährl. Bewegung...	$\mu =$ —292′437	—275′103	—268′872	—267′967.	

In der ersten dieser Bahnen liegen Beobachtungen bis 1823,42; in der zweiten bis 1830,43, in der dritten bis 1830,50, in der vierten endlich bis 1832,69 mit Zuziehung meiner eigenen für 1836,49 zum Grunde. Die zweite Bahn von *Encke* schliefst die Beobachtungen von 1818 bis 1823 aus.

Allein sämmtliche Bahnen lassen nicht allein grofse Unterschiede in den zum Grunde gelegten Daten, sondern auch noch gröfsere bei der Vergleichung mit späteren Beobachtungen übrig. Der Unvereinbarkeit mehrerer isolirt stehenden Daten, die noch eine genügende Erklärung zulassen, nicht zu gedenken, so fand schon *Encke*, dafs die Aenderung der Distanzen von 1825—30 mit den Beobachtungen von 1818 bis 1823 sich in keiner Weise, wenn man das *Newton*sche Gesetz zum Grunde legt, vereinigen lassen. In der That weicht die zweite, auf jene Distanzen gegründete Bahn nicht weniger als 30° von dem *Struve*schen Positionswinkel für 1819 ab.

Damals war es am natürlichsten, den Grund der Abweichung in den Distanzen zu suchen. Nicht allein zeigte sich im Allgemeinen, wenn man auch nur die einzelnen Beobachtungen unter sich verglich, eine erheblich gröfsere Uebereinstimmung der Positionswinkel als der Abstände, sondern auch die von den verschiedenen Beobachtern herrührenden Messungen zeigten (vergl. Astr. Nachr. Nr. 240) constante Abweichungen in den Distanzen, nicht aber im Richtungswinkel. Aus diesem Grunde glaubte ich selbst noch 1835 mich an die letzteren hauptsächlich halten zu müssen, und verglich die Distanzen erst am Schlusse der Rechnung, um die halbe grofse Axe aus ihnen zu bestimmen.

Allein jene Zunahme der Distanzen, welche ihrer Unvereinbarkeit wegen nicht annehmbar schien, geht aus der Vergleichung aller später gemachten Beobachtungen hervor, und die Winkelgeschwindigkeit ist gleichfalls in steter Abnahme begriffen. Das scheinbare Aphel, was nach sämmtlichen obigen Elementen zwischen 1835 und 1840 eintreten sollte, ist notorisch nicht eingetreten.

Es mufste deshalb die Arbeit ganz von neuem begonnen werden. Die Reihe der bekannt gewordenen Beobachtungen schlofs mit 1840,34 und zwar wich die letzte von *Kaiser* in Leyden herrührende im Positionswinkel so stark ab, dafs sie keine brauchbare Grundlage darzubieten schien. Ich stellte deshalb am hiesigen Refraktor folgende Beobachtungen für 1841 an:

Digitized by Google

1841	April 18.	18h 36′	St.z.	124° 28′3	(6)	———
	—— 27.	18 52	——	125 14,8	(3)	6″428 (2)
	Mai 8.	18 23	——	126 2,3	(5)	6,729 (3)
	—— 9.	18 8	——	125 32,8	(3)	6,618 (3)
	—— 12.	19 5	——	125 24,5	(3)	6,426 (3)
	Juli 31.	17 50	——	125 52,1	(8)	6,321 (5)
	Aug. 10.	17 24	——	125 25,3	(10)	6,176 (10)
	—— 18.	17 30	——	125 25,6	(24)	6,487 (10)
1841,53				125° 26′2	(62)	6″380 (36).

Bei den Winkeln gründet sich jede Beobachtung auf Eine Einstellung und Ablesung; bei den Distanzen aber auf ein zusammengehörendes Paar von Ablesungen rechts und links des Deckungspunktes. Die Richtung ist demnach 62mal und die Distanz 72mal eingestellt worden, und die Beobachtungen sind sämmtlich beim Tageslichte gemacht.

Die sämmtlichen Beobachtungen sind nun folgende:

1779,77	———	90° 0′	*Herschel I*
80,30	4″49	———	id.
81,74	———	80 46	id.
1802,34	———	336 8	id.
4,41	2,56	318 48	id.
1818,62	5,34	———	*Struve* m.
19,64		168 29	id.
20,77		160 15	id.
21,30	3,682	156 4	*Herschel II* et *South.*
21,74	3,79	157 39	*Struve* m.
22,51	4,851	154 51	*Herschel II* et *South.*
22,64	3,76	153 52	*Struve* m.
23,35	———	153 36	*Herschel II* et *South.*
25,56	4,764	148 12	id.
25,57	3,984	148 13	*Struve*
27,02	4,375	145 9	id.
28,60	———	140 24	*Herschel II*
28,71	4,782	140 13	*Struve*
29,59	5,087	138 5	id.
29,70	———	139 10	*Herschel II*
30,24	5,881	———	id.
30,36	———	138 9	id.
30,50	5,474	135 49	*Bessel*
30,57	5,530	137 20	*Dawes*
30,84	5,310	135 45	*Struve*
31,52	6,00	136 10	*Herschel II*
31,68	5,410	134 42	*Struve*
32,55	5,71	133 46	*Dawes*
32,57	5,49	135 31	*Herschel II*
32,69	5,794	135 49	*Bessel*
32,75	5,553	133 58	*Struve*
33,42	6,14	132 49	*Dawes*
34,47	5,852	131 9	*Struve*
34,61	6,127	130 47	*Bessel*
35,49	6,245	130 32	*Mädler* m.
35,60	6,108	130 46	*Struve*
36,52	6,344	129 33	*Bessel*
36,52	6,413	129 6	*Galle*
36,66	6,137	129 32	*Struve*
37,47	6,716	128 9,6	*Encke*
37,52	6,439	128 54	*Bessel*
37,69	6,474	127 55	*Bessel*
1837,72	6,152	128° 8′	*Struve*
38,48	6,702	126 55	*Galle*
39,52	6,785	125 15,5	*Galle*
39,60	6,425	———	*Mädler* (Heliom. Berl.)
40,35	6,005	127 58	*Kaiser*
41,53	6,380	125 26,2	*Mädler*

Die mit m bezeichneten Beobachtungen von *Struve* und *Mädler* sind mit kleineren Instrumenten von 5 Fufs Brennweite angestellt.

Aus diesen Beobachtungen bildete ich nun zuerst Normalörter für folgende Epochen:

1779,77
1803,375
1821,198
1826,295
1829,839
1832,454
1835,730
1838,393
1841,53

reducirte die Mittelzahlen auf das Aequinoctium von 1830 und berechnete hieraus zuerst die folgenden Näherungswerthe:

$$\begin{aligned} T &= 1804{,}955 \\ \lambda &= 296^\circ 44'5 \\ \Omega &= 114\ 47{,}7 \\ i &= 35\ 22{,}3 \\ \varphi &= 41\ 10{,}1 \\ (a &= 4''328) \\ \mu &= -227'99. \end{aligned}$$

Die Correctionen für die 6 Elemente (a ausgeschlossen) suchte ich nun nach den Bedingungsgleichungen, welche ich in Nr. 363 der Astr. Nachr. gegeben habe *), indem ich die Näherungswerthe mit den einzelnen Beobachtungen verglich (wobei die Beobachtung 1781, weil sie nur auf einer einzelnen Einstellung beruht, und die von 1840,35, weil sie von allen andern nahe gleichzeitigen zu stark abweicht, ausgeschlossen wurden) und die sich ergebenden Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate auflöste.

Die Elemente wurden hiernach gefunden:

$$\begin{aligned} T &= 1805{,}104 \\ \lambda &= 293^\circ 33'9 \\ \Omega &= 112\ 16{,}3 \\ i &= 18\ 26{,}1 \\ \varphi &= 39\ 48{,}8 \\ \mu &= -238'054. \end{aligned}$$

Die Vergleichung dieser Elemente mit den Positionswinkeln befriedigt zwar einigermaafsen, wenn man die Beobachtungen

*) Ich bemerke hierbei, dafs im letzten Gliede der Differentialgleichung für Δp sich ein Druckfehler befindet, es mufs heifsen:

$$\frac{\alpha}{\beta}\cdot\gamma\mu\cdot\sqrt{\left(\frac{1+e}{1-e}\right)}\Delta T \text{ statt } \frac{\alpha}{\gamma}\cdot\gamma\mu\sqrt{\left(\frac{1+e}{1-e}\right)}\Delta T.$$

Digitized by Google

von 1802 und 4 in ein Mittel zusammenzieht und die beiden vorhin bemerkten wegläßt, indeſs bleiben doch in denen von 1819 — 23 gemachten Fehler bis 300′, und bei den von 1825 und 27 bis zu 150′ übrig. Auch überwiegen bis 1834,61 die negativen Fehler, während von da ab fast nur positive vorkommen; doch würde dies noch zulässig geschienen haben.

Allein die daraus abgeleiteten Distanzen konnten in keiner Weise den Messungen Genüge leisten. Dies wird zwar, wenn man sie von allen Beobachtern zusammennimmt, bei keiner irgend denkbaren Bahn Statt finden, allein ich sonderte die einzelnen Daten nach den Beobachtern, und hier ergab sich, wenn ich die halbe grofse Axe aus *Struve's* Beobachtungen am Refraktor bestimmte, folgende Vergleichung.

	Berechnet.	Beobachtet.	Diff.
1825,57	4″674	3,984	— 0″690
27,02	4,843	4,375	— 0,468
28,71	5,110	4,782	— 0,328
29,59	5,122	5,087	— 0,035
30,84	5,290	5,310	+ 0,020
31,68	5,379	5,410	+ 0,031
32,75	5,452	5,553	+ 0,101
34,47	5,542	5,852	+ 0,320
35,60	5,668	6,108	+ 0,440
36,66	5,724	6,137	+ 0,414
37,72	5,785	6,152	+ 0,367
41,53	5,954	6,380	+ 0,400

Wurde dagegen der Halbmesser aus den *Bessel*schen Heliometerbeobachtungen abgeleitet, so ergab sich

1830,50	5,710	5,474	— 0,236
32,75	5,923	5,749	— 0,174
35,60	6,156	6,127	— 0,029
36,52	6,217	6,344	+ 0,127
37,52	6,298	6,439	+ 0,141
37,69	6,300	6,474	+ 0,174

Der regelmäfsige Gang der Differenzen zeigt, wie gut die beiden angewandten Reihen unter sich stimmen, und Abweichungen von dieser Gröfse können demnach nicht als Beobachtungsfehler bezeichnet werden, vielmehr zeigen sie, dafs die herausgebrachte *Kepler*sche Ellipse nicht die wahre sein könne. Die Vergleichungen mit den übrigen Distanzen setze ich nicht weiter her; sie sind, wie erwartet werden konnte, meist noch weit ungenügender als die vorstehenden.

Genöthigt, einen andern Weg einzuschlagen, entwickelte ich zunächst aus den 6 *Bessel*schen Distanzen die Formel

$$r = 6''143 + 0''13171\,(t - 1834{,}92) - 0''00499\,(t - 1834{,}92)^2,$$

womit die einzelnen Messungen folgendermaafsen stimmen:

+0″009; −0″030; +0,024; +0,003; −0,012; +0,004.

Damit erhielt ich für die zwischenliegenden Zeiten, wo *Struve* beobachtet hatte, folgende Vergleichung:

	Bessel.	Struve.	Unterschied.
1830,84	5″522	5″318	— 0″212
31,68	5,663	5,410	— 0,253
32,75	5,832	5,553	— 0,279
34,47	6,082	5,852	— 0,230
35,60	6,030	6,108	— 0,122
36,66	6,357	6,137	— 0,220
37,72	6,473	6,152	— 0,321

Corr. von *Bessel* auf *Struve* für pOph.1830–37 — 0,234

Damit können nun beide obigen Reihen in eine einzige zusammengezogen werden *). Aus dieser allgemeinen erhält man sodann folgende Formel:

$$r = 5''727 + 0''15166\,(t - 1833{,}42) - 0{,}009004\,(t - 1833{,}42)^2 - 0{,}000006\,(t - 1833)^3$$

und die Vergleichung ist die folgende:

	Berechn.	Beobacht.	Differ.	
1825,57	3,985	3,984	— 0,001	*Struve.*
27,02	4,390	4,375	— 0,015	*Struve.*
28,71	4,813	4,782	— 0,032	*Struve.*
29,59	5,014	5,087	+ 0,073	*Struve.*
30,50	5,208	5,240	+ 0,032	*Bessel.*
30,84	5,275	5,310	+ 0,035	*Struve.*
31,68	5,434	5,410	— 0,024	*Struve.*
32,69	5,611	5,560	— 0,051	*Bessel.*
32,75	5,622	5,553	— 0,069	*Struve.*
34,47	5,877	5,852	— 0,025	*Struve.*
34,61	5,896	5,893	— 0,003	*Bessel.*
35,60	6,013	6,108	+ 0,095	*Struve.*
36,52	6,111	6,110	— 0,001	*Bessel.*
36,66	6,123	6,137	+ 0,014	*Struve.*
37,52	6,198	6,205	+ 0,007	*Bessel.*
37,69	6,211	6,240	+ 0,029	*Bessel.*
37,72	6,213	6,152	— 0,061	*Struve.*
41,53	6,370	6,366	— 0,004	*Mädler.*

Wenn 18 Daten, die einen Zeitraum von 16 Jahren und eine Veränderung der Distanz von 2″4 einschliefsen, durch eine so einfache Formel (denn das von der dritten Potenz abhängende Glied ist schon unwirksam) so dargestellt werden können, dafs kein einziger Fehler auf 0″1 steigt, so mufs die herausgebrachte Variation eine reelle sein und mit der Wahrheit sehr nahe übereinstimmen; es ist folglich nicht ferner erlaubt sie zu verwerfen.

Aus diesen Distanzen werden nun für die gleichzeitigen Positionswinkel folgende Gleichungen erhalten, wobei p für $1833{,}42\ldots 133^\circ + x - 80'2\,(1+\mu)\,(1-1833{,}42) + \ldots$ gesetzt wird.

*) Es ist wohl ohne mein Erinnern klar, dafs hier keine Entscheidung über die absolute Richtigkeit einer der beiden Beobachtungsreihen gegeben werden soll und kann. Der längere Zeitraum, den *Struve's* Beobachtungen umfassen, und ihre gröfsere Anzahl, bestimmten mich, die Reduction von *B.* auf *S.* und nicht umgekehrt, vorzunehmen: das Endresultat wäre im Ganzen dasselbe geworden. *M.*

Digitized by Google

1825,57	+ 38″7	=	x	+871″7 μ
1827,02	+ 73,0	=	x	+653,9 μ
1828,60	— 12,5	=	x	+456,4 μ
1828,71	— 12,6	=	x	+440,0 μ
1829,59	— 44,3	=	x	+348,0 μ
1829,70	— 27,6	=	x	+336,5 μ
1830,36	+ 38,0	=	x	+269,9 μ
1830,50	— 88,3	=	x	+256,3 μ
1830,57	+ 9,4	=	x	+249,6 μ
1830,84	— 61,8	=	x	+223,8 μ
1831,52	+ 28,3	=	x	+161,1 μ
1831,68	— 45,7	=	x	+146,8 μ
1832,55	— 25,8	=	x	+ 71,5 μ
1832,57	+ 80,7	=	x	+ 70,0 μ
1832,69	— 61,9	=	x	+ 59,7 μ
1832,75	+ 3,6	=	x	+ 54,2 μ
1833,42	— 11,0	=	x	+ 0,0 μ
1834,47	— 28,7	=	x	— 82,0 μ
1834,61	— 41,0	=	x	— 92,6 μ
1835,49	+ 12,2	=	x	—159,5 μ
1835,60	+ 35,7	=	x	—166,0 μ
1836,52	+ 24,8	=	x	—231,8 μ
1836,52	— 1,1	=	x	—231,8 μ
1836,66	+ 35,8	=	x	—241,7 μ
1837,47	+ 8,9	=	x	—297,9 μ
1837,52	+ 56,7	=	x	—301,3 μ
1837,69	+ 9,3	=	x	—312,9 μ
1837,72	+ 19,4	=	x	—315,0 μ
1838,48	— 2,0	=	x	—366,4 μ
1839,52	— 27,0	=	x	—435,5 μ
1841,53	+108,7	=	x	—566,8 μ

Die Endgleichungen werden

$$0 = -89'7 + 31x + 893{,}3\mu$$
$$0 = +77324' + 893{,}3x + 3422070\mu$$

woraus erhalten wird

$$\mu = -0{,}023528$$
$$x = +5'57.$$

Die jährliche Bewegung für 1833,42 ist folglich

$$-80'2\,(1-0{,}023528) = -78'3123$$

und die Position 135° 5′6; die übrigbleibenden Fehler sind:

1825,57	+ 55″4	1833,42	— 14″6
1827,02	+ 84,6	1834,47	— 34,2
1828,60	— 5,6	1834,61	— 46,8
1828,71	— 5,8	1835,49	+ 4,9
1829,59	— 39,8	1835,60	+ 26,2
1829,70	— 23,4	1836,52	— 10,1
1830,36	+ 40,7	1836,52	+ 15,8
1830,50	— 85,7	1836,66	+ 26,6
1830,57	+ 11,6	1837,47	— 0,7
1830,84	— 60,1	1837,52	+ 46,1
1831,52	+ 28,4	1837,69	— 1,6
1831,68	— 45,9	1837,72	+ 8,4
1832,55	— 27,8	1838,48	— 14,1
1832,57	+ 78,7	1839,52	— 13,2
1832,69	— 64,1	1841,46	+ 91,7
1832,75	+ 1,3		

Die Positionswinkel widersprechen also der aus den Distanzen entwickelten Formel nicht, ja die Abnahme der Winkelgeschwindigkeit würde sogar aus den Richtungen allein noch stärker gefunden werden; das zweite Glied in dem Ausdruck für r also noch vermehrt werden müssen. Denn einen Fehler von 91′7 in der letzten Position halte ich nicht für möglich, da unter den einzelnen 62 Richtungswinkeln keiner um diese Gröfse vom Mittel abweicht, und eben so scheinen die Fehler für 1826 und 27 zu stark. Im Allgemeinen kann also nicht bezweifelt werden, dafs der Theil der scheinbaren Bahn, welcher durch die Beobachtungen von 1825—41 gegeben ist, der Wahrheit sehr nahe entsprechen und folglich bei allen weiteren Versuchen nothwendig zum Grunde gelegt werden müsse.

Nun aber bleibt, wie schon eine ganz rohe Zeichnung lehrt, durchaus keine Möglichkeit übrig, die Beobachtung von 1818 bis 1823, weder was die Distanzen noch was die Positionen betrifft, damit zu vereinigen, und bei dem vorauszusehenden Mifslingen eines solchen Versuchs blieb nichts übrig als zu prüfen, ob und wie die Beobachtungen *Herschel I.* sich einer Curve anschlössen, von welcher das vorstehend berechnete Stück einen Theil ausmacht. Es fand sich, dafs dies für die beiden Beobachtungen von 1779 und 1802 möglich sei, wenn die verstärkte Zunahme der Distanz, wie die Positionswinkel sie andeuten, für die letzten 16 Jahre angenommen wird.

Ich erhielt auf diese Weise eine Bahn, welche mit der zweiten *Encke*schen Aehnlichkeit hat, und nur in der Umlaufszeit sich erheblich unterscheidet.

$$T = 1812{,}78$$
$$\lambda = 279°\,47'7$$
$$\Omega = 126\ 54{,}9$$
$$i = 64\ 51{,}4$$
$$\varphi = 26\ 20{,}8$$
$$\mu = -282''584$$
$$a \begin{cases} = 5''4291 \text{ (nach den } \textit{Bessel}\text{schen Heliom.-Messungen.)} \\ = 5{,}3162 \text{ (nach den } \textit{Struve}\text{schen am Refractor.)} \end{cases}$$

Nach ihr wird die Distanz noch langsam bis 1845 wachsen und der Begleiter im Jahre 1862 die erste Position *Herschel I* wieder erreichen; die Umlaufszeit ist 92,869 Jahre.

Vergleichungen mit den angewandten Beobachtungen.

	Positionen.	Distanzen des Dorpater Refr.
1779,77	— 18′5	
1802,34	+ 26,2	
1825,56	+ 34,0	
57	+ 33,0	+ 0,234
1827,02	+ 83,4	+ 0,176
28,60	— 0,2	
71	+ 2,3	+ 0,168
29,59	— 29,5	+ 0,165
70	— 8,9	

Digitized by Google

	Positionen.	Distanzen des Dorpater Refr.	Distanzen des Königsb. Hel.
1830,36	+ 51,2		
50	— 75,2		+ 0″204
57	+ 22,2		
84	— 46,4	+ 0,068	
31,52	+ 38,1		
68	— 35,6	— 0,009	
32,55	— 21,3		
57	+ 86,4		
69	— 58,3		+ 0,048
76	+ 6,3	— 0,084	
33,42	— 19,2		
34,47	— 34,0	— 0,105	
61	— 46,2		+ 0,014
35,49	— 2,0		
50	+ 21,1	— 0,042	
36,52	+ 8,2		— 0,080
52	+ 7,2		
66	— 9,9	— 0,173	
37,47	— 14,4		
52	+ 32,9		— 0,124
69	— 17,7		— 0,108
72	— 6,4	— 0,304	
38,48	— 25,9		
39,42	— 40,4		
41,53	+ 51,8	— 0,451	

Die ausgeschlossenen Positionen geben dagegen

1804,41	— 415″9
1819,64	— 1081,7
20,77	— 779,3
21,30	— 757,5
21,74	— 530,8
22,51	— 341,6
22,64	— 364,2
23,35	— 119,1
1840,35	+ 138,0.

Eine Vergleichung der übrigen Distanzbeobachtungen habe ich nicht angestellt, da man das gänzlich unbefriedigende Resultat im Voraus übersehen kann.

Die angewandten Positionen sind also völlig befriedigend dargestellt, doch einigermaafsen auf Kosten der Distanzen; hiergegen enthalten die ausgeschlossenen Beobachtungen einen völligen Widerspruch, der mir nur durch die Alternative lösbar scheint:

α) Die Bewegung in diesem Binarsystem erfolgt nicht nach dem *Newton*schen Gesetz;

oder β) die Mittelpunkte der Figuren, welche die beiden Sterne für uns bilden, sind nicht die Schwerpunkte der Massen.

Ich glaube nicht, dafs ein dritter Fall möglich sei, und kann demnach in diesem Resultat nur eine Aufforderung erblicken, nicht allein die Distanz- und Positionsmessungen beharrlich fortzusetzen, sondern auch namentlich den Hauptstern und seine nähere Umgebung mit den kräftigsten Instrumenten zu untersuchen. Es sind viele Fälle gedenkbar, welche in der zweiten der obigen Voraussetzungen eine Erklärung darbieten würden, in jedem derselben aber, wenn nicht ein uns unsichtbarer Körper mitwirkt, müfste man erwarten, den Hauptstern, wenigstens für einen gewissen Zeitraum, länglicht oder abermals getrennt zu erblicken.

Mädler.

Partiale Sonnenfinsternifs am 18ten Juli 1841, beobachtet am Dorpater Refraktor.

Von Herrn Hofrath *Mädler*.

Der Anfang ward durch Wolken vereitelt. Als ich um $11^h\,46'\,28''6$ St.Z. den ersten Blick erhielt, war der Mond schon weit vorgerückt. Ich beobachtete mit 94maliger Vergröfserung.

Die Trübung der Luft nahm während der Finsternifs beständig zu, der anfangs heftige Wind aber ab, und etwa eine halbe Stunde nach dem Anfange ward es möglich, einige Theile des Mondrandes zu zeichnen und Austritte einiger Bergspitzen zu bestimmen. Ich erhielt

Austritt der Randhöhe bei *Schomberger* in 85° 30′ S. B. ..... $12^h\,25'\,28''5$ St.Z.
——— einer steilen Höhe bei *Boguslawsky* in 70° 0′..... 12 36 22,5 —
——— eines kleinen Randbergs bei *Bouvingault* in 71° 30′.... 12 40 24,5 —
——— einer zweigipfligen Höhe in 66° 30′..... 12 45 19,5 —
——— eines kleinen Berges nahe bei letzterer..... 12 46 3,5 —

Gegen Ende der Finsternifs mafs ich den Abstand der Hörner, welche der starken Trübung ungeachtet noch ziemlich gut zu erkennen waren, mikrometrisch, indem ich eine bestimmte Distanz einstellte und den Zeitpunkt wahrnahm, wo die Sonnenhörner von den senkrecht auf die Hörnerlinie gestellten Fäden getroffen wurden. Deckungspunkt 35^h093; Therm. +14°1 R.; Barometer 335″3 für +10° R.; Werth einer Rev. für den angegebenen Wärmegrad. (Ist im Manr. nicht angegeben. *S.*)

Digitized by Google

80ᵖ der Scala....	13ʰ 4′ 46″5	Spitzen ziemlich deutlich.
75.....	13 5 51,5	—— —— ——
70.....	13 6 47,5	—— —— ——
65.....	13 7 33,5::	Trübung sehr stark.
60.....	13 8 17,5	etwas besser.
50.....	13 9 14,5	—— ——
Ende der Finsterniſs	13 9 41,0	schlecht.

Die Beobachtungen, wegen Refraktion corrigirt, ergeben folgende halbe Längen der gemeinschaftlichen Hörnerlinie:

80ᵖ.....	343″77
75.....	305,49
70.....	267,22
65.....	228,94
60.....	190,67
50.....	114,11

Der Halbmesser der Sonne 945″6; des Mondes für den Anfang der Finsterniſs 1013″4, für das Ende 1010″25. Daraus ergeben sich folgende Zeitmomente für das Ende der Finsterniſs:

	13ʰ 9′ 51″7
	50,8
	50,2
	47,9::
	52,2
	52,8
	13ʰ 9′ 51″54.

Die Abweichung von 10″ in der directen Beobachtung glaube ich ganz auf Rechnung des dichten Nebels setzen zu müssen, der auch für die übrigen Beobachter das Ende der Finsterniſs vereitelte. Die Witterung des Juli war höchst ungünstig, fast alle Nächte trübe und regnigt, so daſs in der letzten Hälfte des Monats nur zwei vollständige Zeitbestimmungen erhalten wurden und der Uhrstand schwerlich auf 0″5 sicher ist, zumal diese Zeitbestimmungen nicht am Meridiankreise, sondern an einem ältern Passageninstrument gemacht wurden. Der Meridiankreis ist jetzt eines Umbaues wegen abgenommen.

Mädler.

Schreiben des Herrn *Lamont*, Directors der Münchener Sternwarte, an den Herausgeber.

München 1841. Aug. 18.

Unsere astronomischen Arbeiten gehen mit ziemlichem Erfolge von Statten. Für Zonenbeobachtungen habe ich eine eigenthümliche Vorrichtung hergestellt, welche es einem Beobachter möglich macht, gerade Aufsteigung und Zenithdistanz so schnell zu nehmen, daſs drei Sterne in einer Minute beobachtet werden können. Die Zonenbeobachtungen, die seit dem Monat April vorigen Jahres gemacht worden sind, enthalten über 6000 Sterne. Der gröſste Theil ist von Herrn *Leonhardt*, ein Theil von mir beobachtet. Die Beobachtungen am Refractor, welche sich auf Doppelsterne, Sternhaufen und die Saturns-Satelliten beziehen, werden zum Theil von mir, zum Theil von Herrn *Fischer* besorgt.

In letzterer Zeit habe ich mich viel mit magnetischen Untersuchungen beschäftiget. Es wurde im vorigen Jahre ein magnetisches Observatorium neben der hiesigen Sternwarte erbaut, mit der Bestimmung an dem Beobachtungssysteme der Englischen und Russischen Observatorien Theil zu nehmen. Der ganze Bau ist unterirdisch, und mit der Sternwarte durch einen unterirdischen Gang verbunden. Die Beobachtungen fingen am 1ᵉᵗᵉⁿ August vorigen Jahres an und seither haben wir alle Stunde bei Tag und alle zwei Stunden bei der Nacht die Declination und Horizontal-Intensität aufgezeichnet.

Die Instrumente, die ich im Observatorium aufstellte, waren mit der gewöhnlichen Einrichtung im Wesentlichen übereinstimmend; unterdessen kamen mir gleich anfangs mehrere Umstände vor, welche mich zu dem Entschlusse bewogen, eine Untersuchung über magnetische Instrumente, deren Construction und Aufstellung zu unternehmen. Die vorzüglichsten bisher erhaltenen Resultate theile ich Ihnen hier in möglichster Kürze mit.

Den Bemühungen der Physiker ist es gelungen, magnetische Instrumente zu Stande zu bringen, welche eine grofse Schärfe der Ablesung gewähren; indessen darf man die Schärfe der Ablesung mit der Richtigkeit der Bestimmung selbst nicht verwechseln. Es hat keine Schwierigkeit, ein Barometer so einzurichten, daſs man dessen Stand bis auf Tausendtheile von Pariser Linien ablesen kann; jedermann weifs aber, daſs ein Barometer aus Gründen, die in der Beschaffenheit des Quecksilbers und des Glases, dann in den Temperatur-Verhältnissen liegen, nie auf Hundert- viel weniger auf Tausendtheile von Pariser Linien den Luftdruck zuverlässig angiebt. Aehnliche Verhältnisse können bei magnetischen Instrumenten vorhanden seyn. Ich habe gefunden, daſs die Metalldräthe, an denen ich Magnetstäbe aufhing, wenn durch die Temperatur eine Verlängerung oder Verkürzung eintrat, auch ihre Torsion änderten. Die Torsion eines Seidenfadens hängt bekanntlich von der Feuchtigkeit ab. Dies sind Umstände, welche die Angaben magnetischer Instrumente unsicher machen können: noch viele ähnliche Fehler- oder Unsicherheitsquellen lassen sich vermuthen, die bisher gänzlich unberücksichtigt geblieben sind.

Digitized by Google

Die Sicherheit, womit die magnetischen Instrumente den Stand des Erdmagnetismus angeben, kann man dadurch erkennen, dafs man mehrere Instrumente in nicht gar grofser Entfernung von einander aufstellt und sie längere Zeit hindurch gleichzeitig beobachtet. Beobachtungen dieser Art wurden im vorigen Jahre an einem vierpfündigen Stabe der im Beobachtungssaale der Sternwarte sich befand, und an dem 25pfündigen Stabe im magnetischen Observatorium gemacht. Es ergab sich als Resultat, dafs beide Instrumente nie auf einen Tag, wohl aber ganz kurze Zeiträume gleichen Gang hatten; die während eines Tages vorkommenden Abweichungen waren sehr beträchtlich. Ich setzte jedoch die Untersuchung mit gröfsern Stäben, wegen ihrer mühsamen Aufstellung und umständlichen Regulirung nicht weiter fort, sondern suchte vorerst kleine Magnete für genaue Beobachtung einzurichten.

Kleine Magnete sind bisher da, wo es auf gröfsere Schärfe der Bestimmung ankam, ausgeschlossen worden, weil ihr Gang so leicht durch die beständigen Oscillationen der Luft gestört wird. Ich gelangte bald dahin, diesen Uebelstand gänzlich zu heben, und einen vollkommen ruhigen Gang auch ohne Anwendung von Kupfer (welches bei genauen Beobachtungen nie gebraucht werden sollte) zu Stande zu bringen. Die Apparate bestanden im Wesentlichen aus einem kleinen Magnet, der 1 bis 2 Grammen wog, in der Mitte einen Spiegel trug, und unter einer Glasglocke luftdicht eingeschlossen war. Die Scale erhielt eine eigenthümliche Einrichtung und Beleuchtung, ohne welche es nicht möglich gewesen wäre, bei der Kleinheit des Spiegels Theilstriche von geringem Angulär-Werth abzulesen. Für eine Scale, deren Theilstriche 10′ betragen, braucht man nur ein Fernrohr von 8″ Oeffnung.

Ich hatte nun Instrumente, die überall leicht aufgestellt werden konnten, und in jeder Beziehung für den Gebrauch bequem waren. Mit diesen fing ich an, Vergleichungen vorzunehmen. So lange die Beobachtung nur einen kurzen Zeitraum, etwa 5 bis 10 Minuten, umfafste, zeigten die verschiedenen Instrumente vollkommen gleiche Bewegung; wurde aber die Vergleichung auf 24 Stunden ausgedehnt, so kamen beträchtliche Abweichungen zum Vorschein, wie folgendes Beispiel zeigt. Der Werth eines Theilstriche ist bei sämmtlichen Apparaten = 30″.

	App. I.	App. I.—App. II.	App. I.—App. III.
Mai 17. Nachm.	2h ... 155,1	+ 0,55	+ 0,30
	3 ... 157,8	— 0,20	— 1,40
	4 ... 163,3	+ 1,30	+ 0,35
	5 ... 167,5	+ 0,30	+ 0,45
	6 ... 171,8	+ 2,85	+ 1,30
	8 ... 186,4	+ 3,40	+ 1,60
	10h ... 173,75	+ 4,50	+ 2,25
Mai 17. Nachm.	11 ... 172,02	+ 4,27	+ 1,91
— 18. Mittern.	12 ... 171,32	+ 4,42	+ 2,22
	2 ... 176,42	+ 4,72	+ 2,37
	4 ... 180,07	+ 4,95	+ 2,42
	6 ... 182,80	+ 4,20	+ 2,30
	7 ... 181,07	+ 3,52	+ 1,77
	8 ... 179,42	+ 3,27	+ 1,42
	9 ... 173,75	+ 3,20	+ 1,65
	10 ... 167,50	+ 2,75	+ 1,20
	11 ... 161,65	+ 2,45	+ 0,75
Mittag	12 ... 156,95	+ 1,80	+ 0,35
	1 ... 160,20	+ 1,10	+ 0,10
	2 ... 162,10	+ 0,50	— 0,50

Apparat I war südlich im magnetischen Observatorium aufgestellt. Apparat II östlich, Apparat III nördlich. Die Entfernung der Apparate von einander betrug beiläufig 45 Fufs. In den Differenzen zeigt sich, wie man sieht, eine ziemlich regelmäfsige Periode. Aehnliche Vergleichungen wurden einen halben Monat hindurch theils mit diesen, theils mit andern Instrumenten fortgesetzt: überall stellte sich ein periodisches Zu- und Abnehmen während der 24 Stunden heraus; die Differenzen waren bald etwas gröfser, bald etwas kleiner. Ich bemerkte bald, dafs ein Zusammenhang mit der Temperatur statt finde und unternahm nun eine Reihe von Versuchen, welche zum Zwecke hatten den Einfluss der Wärme kennen zu lernen. Die Auseinandersetzung der Versuche wäre hier zu weitläufig; das Resultat war folgendes: „Jede eingeschlossene Luftmasse geräth durch langsame Temperaturänderung in eine regelmäfsige und andauernde circulirende Bewegung; und wenn in einer solchen Luftmasse ein frei schwebender Magnet sich befindet, so hält ihn der Luftstrom beständig nach einer Seite von der wahren Richtung abgelenkt, um einen Betrag, der von dem magnetischen Moment und der Form des Magnets, dann von der Stärke des Stroms abhängt.“ Die Temperaturänderung, welche das Verdunsten von ein Paar Tropfen Weingeist hervorbringt, reicht hin, in einer Glasglocke eine Strömung zu erzeugen, wodurch ein kleiner Magnet um 5 Minuten abgelenkt wird, und die Ablenkung nimmt so langsam ab, dafs noch nach $\frac{3}{4}$ Stunden ein merklicher Betrag vorhanden ist. Kleine Magnete haben hierin bei übrigens gleichen Umständen den Vorzug gegen schwere Stäbe, weil ihr magnetisches Moment im Verhältnifs gröfser ist.

Durch dieses Resultat war eine Erklärung der bei den magnetischen Apparaten beobachteten Differenzen gewonnen; durch den täglichen Temperaturgang mufste nehmlich in den Glasglocken eine Strömung der eingeschlossenen Luft entstehen, wodurch der Stand der Instrumente geändert wurde. Die Ursache, einmal erkannt, war leicht zu heben. Ich brachte in zweien der obigen Apparate eine Vorrichtung an, wodurch die

Digitized by Google

Magnete vor der Wirkung einer entstehenden Luftströmung geschützt wurden. Um den Erfolg zu zeigen, gebe ich hier einige am 26sten Juni gemachte Vergleichungen.

		App. I.	App. I. — App. III.
Juni 26 Morgens	7h 36′ 0″	31,0	+ 0,15
	9 4 30	32,75	— 0,05
	45	32,75	+ 0,05
	5 0	32,40	0,00
	15	32,50	+ 0,05
	30	32,80	0,00
	45	32,90	0,00
	6 0	32,70	0,00
	15	32,40	+ 0,10
	30	32,30	+ 0,10
	45	32,00	— 0,05
	7 0	31,90	0,00
	10 3 0	23,30	0,00
	11 3 0	16,40	— 0,20
Mittag	12 56 0	11,65	— 0,32
	2 57 0	10,70	— 0,40
	4 4 0	14,50	— 0,30
	5 14 0	18,45	— 0,45
	7 27 0	20,70	0,00
	9 3 0	21,30	— 0,40
	11 0	21,00	— 0,40
	16 0	20,70	— 0,40
	23 0	20,15	— 0,60
	38 0	19,75	— 0,50

Der Werth eines Theilstriches ist wie zuvor 30″. Die Differenzen, obwohl weit kleiner geworden, sind nicht gänzlich verschwunden; auch bei den sehr zahlreichen Vergleichungen, die mit andern Apparaten gemacht worden sind, traf sich's niemals, dafs eine vollkommene Uebereinstimmung statt gefunden hätte. Ich bin jedoch zu der Ueberzeugung gekommen, dafs der Grund der Abweichungen nicht mehr in der Construction der Instrumente, sondern in Localverhältnissen zu suchen sey, und bin nun beschäftiget diesen Gegenstand näher zu untersuchen.

Der Gebrauch kleiner Magnete hat mich gleich anfangs auf eine Bemerkung geführt, die ich hier noch erwähne. Die Aenderungen der erdmagnetischen Kraft (Declination sowohl als Intensität) bestehen nicht etwa in einer stetigen Zu- und Abnahme, sondern Zunahme, Abnahme, Stillstand folgen abwechselnd und in ganz kurzen Intervallen (etwa 4″ bis 15″ Zeit) auf einander. Da die Schnelligkeit, womit ein Magnet einer Aenderung der erdmagnetischen Kraft folgt, von seinem Trägheitsmoment abhängt, so sieht man, dafs Stäbe von verschiedenem Trägheitsmoment nur in so fern man Mittelwerthe berücksichtiget, nicht aber wenn es sich um einzelne Stände oder um den Gang der Veränderungen handelt, absolut vergleichbare Resultate geben, ferner dafs ein Stab von beträchtlichem Trägheitsmoment nicht geeignet sey eine genaue Darstellung der magnetischen Variationen zu gewähren.

Nach den vorhergehenden Erfahrungen und mit Berücksichtigung einiger anderer Erfordernisse, auf welche die fortgesetzte Beobachtung geführt hat, habe ich magnetische Apparate von einer neuen Construction in der Werkstätte der Sternwarte ausführen lassen. Sie sind bereits einige Zeit im Gebrauche und bestehen aus

1. einem Differential-Apparat für Declination;
2. einem Differential-Apparat für Horizontal-Intensität;
3. einem absoluten Declinations-Apparat;
4. einem absoluten Horizontalintensitäts-Apparat.

Die einzelnen Apparate bestehen nicht etwa aus Theilen, die man bei der Aufstellung erst zusammensetzen und jedesmal reguliren mufste. Bei der Aufstellung ist es nur nothwendig dem Instrumente eine senkrechte Lage zu geben und die Klemme, welche den Magnet sperrt, zu lösen. Die Spiegel der Differential-Apparate haben eine Vertical- und Horizontal-Bewegung; man kann in jedem Azimuth beobachten. Die Intensitäts-Apparate sind von der gewöhnlichen Einrichtung gänzlich verschieden. Sämmtliche vier Apparate können in einem Kästchen von 4 Fufs Länge und ½ Fufs Höhe und Breite verpackt werden.

Um ein Urtheil über die Leistung der neuen Apparate zu begründen, wäre es noch übrig, aus den vorliegenden Beobachtungsreihen diejenigen Data hervorzuheben, welche geeignet sind zu zeigen, in wie weit wiederholte Messungen mit denselben absoluten Apparaten, und in wie weit Messungen mit verschiedenen absoluten Apparaten von gleicher Construction übereinstimmen, ferner bis auf welchen Grad der Genauigkeit die absoluten Werthe, zu verschiedenen Zeiten gemessen, mit den Angaben der Differential-Apparate harmoniren. Nachdem jedoch die gegenwärtige Notiz bereits so grofse Ausdehnung erlangt hat, behalte ich dieses einer künftigen Mittheilung vor, und bemerke blofs, dafs die Uebereinstimmung der Resultate bei den neuen Instrumenten weit gröfser ist, als ich bisher mit grofsen Stäben zu erlangen im Stande war.

Lamont.

Vermischte Nachrichten.

Herr Professor *Hansen*, Director der Sternwarte Seeberg, hat von der Königl. Astronomischen Gesellschaft in London die goldene Medaille für seine Arbeiten in der Störungstheorie erhalten.

Herr Dr. *Lehmann*, Prediger zu Derwitz bei Potsdam, hatte mir einen Aufsatz über die sehr grofsen und totalen Sonnenfinsternisse auf der Erde überhaupt (mit besonderem Bezug auf die Finsternifs im Julius dieses Jahres) gesandt, der, so interessant er war, doch wegen seiner Ausdehnung nicht wohl in diesen Blättern erscheinen konnte. Er würde etwa 11 Nummern eingenommen haben. Unter diesen Umständen entschlofs sich mein Freund, der Herr *Mauke* in Hamburg, ihn als besonderes Werk, und zugleich als Supplementband der Astronomischen Nachrichten drucken zu lassen. Er wird vor dem Ende des Maimonats ausgegeben werden, und ich ersuche alle meine Leser, die ihn zeitig zu erhalten wünschen, schon jetzt ihre Bestellungen bei der Buchhandlung der Herren *Perthes-Besser* und *Mauke* zu machen.

Ich benutze diese Gelegenheit, um diejenigen meiner Herren Correspondenten, denen ich angezeigt haben kann, dafs die Theoria Motuum Corporum Coelestium von *Gauss* nicht mehr im Buchhandel sei, zu benachrichtigen, dafs diese Anzeige auf einem Mifsverständnisse, an dem ich keinen Theil hatte, beruhete, und dafs noch immer Exemplare dieses classischen Werkes zu haben sind.

Eine astronomische Pendeluhr mit Rostpendel, die halbe Secunden schlägt, von *Liebherr*, ist bei der Demoiselle *Wilhelmine Landre* in Lübeck auf dem Kaufberge (in dem Hotel Stadt Wismar) für Ct. $\frac{2}{3}$ 250. (etwas über 31 Ducaten) zu haben.

S.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 445.

Ueber die Sonnenflecken im Jahre 1841.

Von Herrn Hofrath *Schwabe*.

Ich konnte die Sonne an 283 Tagen beobachten und 102 Fleckengruppen darauf bemerken. Januar 21, 22, 23, 24, 25, März 1, 5, 23, Juli 27, 29, 30, September 28, November 19, 23, Decbr. 20, mithin an 15 Tagen war sie vollkommen fleckenfrei.

Im Januar, Februar, Juli, August, September, October und November zeigten sich die wenigsten Flecken, die, ungeachtet ihrer Kleinheit, doch ziemlich beständig waren. In dieser Zeit war auch die Fleckenbildung überhaupt am trägsten, so dafs die vorhandenen Flecken sich nur wenig oder gar nicht vermehrten. Am 2ten, 3ten, 4ten und 5ten Dec. zeigten sich die Sonnenwolken in grofser Thätigkeit, indem mehrere Flecken-Gruppen schnell entstanden, daher in diesen Tagen die Sonne daran am reichhaltigsten erschien und 5 Gruppen zu gleicher Zeit sichtbar waren. Die Gruppen selbst besafsen keine ausgezeichnete Gröfse und Reichhaltigkeit. Die behoften Kernflecken waren meistens nur von mittlerer Gröfse und kein einziger erreichte eine solche Ausdehnung, dafs er mit unbewaffnetem Auge gesehen werden konnte. Die an Flecken reichhaltigsten Gruppen waren im April den 7ten, 8ten, 9ten, 10ten, 11ten, im Mai den 4ten, 5ten, 6ten, 7ten, 8ten, 9ten, 29sten, 30sten, 31sten, im September den 18ten, 19ten, 20sten, 21sten und im December den 25sten sichtbar.

Auch in diesem Jahre war die schon oft bemerkte Erscheinung sehr augenfällig; 1) dafs die **westlichsten** Flecken der Gruppen sich zuerst aufzulösen anfangen; 2) dafs im **östlichen** Theile der Gruppen die meisten neuen Flecken anfangen; 3) dafs auf der **östlichen** Seite neben grofsen behoften Kernflecken sich die meisten Nebenpunkte zeigen und 4) dafs die kleinen Flecken und Punkte gewöhnlich paarweise stehen.

Die Oberfläche der Sonne zeigte sich am 15ten September 7h M. mit seltener Deutlichkeit, und ich bemerkte mit dem 6f. F. 64mal. Vergr., vorzüglich in dem Gürtel, worin die Flecken entstehen, dicht gedrängte, sehr feine, kleine, mattgraue, ästige Adern mit unzähligen dazwischen liegenden Poren. An diesem Tage waren nur drei behofte Kernflecke mittlerer Gröfse, und fast kein gebaltes Lichtgewölk vorhanden.

Es ist gewifs sehr merkwürdig, dafs die Fleckengruppe, welche im vorigen Jahre zehn Sonnen-Rotationen hindurch beobachtet wurde, auch in diesem Jahre achtmal wiederkehrte; sie scheint mithin einem Orte anzugehören, der die Sonnenflecken am häufigsten hervorzubringen vermag und deshalb besondere Beachtung verdient. Nachdem sich der Himmel erst am 4ten Januar aufgeheitert hatte, bemerkte ich nämlich an diesem Tage zwei Punkte, welche jedoch so weit vom östlichen Sonnenrande entfernt standen, dafs sie schon am 3ten Januar eingetreten sein mufsten; da nun der letzte Eintritt der oft wiedergekehrten Gruppe im Jahre 1840 am 7ten December geschah, und der Eintrittsort ebenfalls aufs genauste übereinstimmt, so kann kein Zweifel über die Einerleibeit beider Gruppen obwalten. Zwischen dem 10ten und 11ten Januar 1841 standen die beiden erwähnten Punkte ungefähr in der Mitte ihrer Bahn, sie lösten sich dann aber bald, noch vor ihrem Austritte, auf. Zwei Sonnen-Rotationen hindurch blieb diese Gruppe unsichtbar, aber am 26sten März wurde sie zum zweitenmal als ein Punkt sichtbar, der nach seiner Lage schon am 25sten eingetreten sein mufste, wo aber des trüben Himmels wegen keine Beobachtung gemacht werden konnte. Noch am 28sten März war dieser Punkt vorhanden, jedoch am 31sten, wo erst wieder beobachtet werden konnte, aufgelöst. Die Gruppe blieb nun vier Sonnen-Rotationen aus und obgleich sie der Berechnung nach schon am 7ten oder 8ten August eintreten mufste, so fand ich sie doch erst am 9ten als einen Punkt, der schon so weit vom östlichen Sonnenrand entfernt stand, dafs er zur gehörigen Zeit und zum drittenmal eingetreten war. Zwischen dem 14ten und 15ten August erreichte er die Mitte seiner Bahn und trat zwischen dem 20sten und 21sten am westlichen Sonnenrande aus, ohne wesentliche Veränderungen erlitten zu haben, obgleich südlich von ihm sich eine gröfsere Gruppe gebildet hatte. Am 4ten September trat die Gruppe zum viertenmale als ein ziemlich grofser behofter Kernflecken ein, hatte am 10ten ungefähr die Mitte seiner Bahn erlangt und trat zwischen dem 16ten und 17ten aus, nachdem sich ein Nebenpunkt gebildet hatte. Vom 29sten Septbr. bis 1sten Octbr. trat sie zum fünftenmal als eine grofse und zahlreiche Gruppe ein, die aus vier ziemlich grofsen behoften Kernflecken und mehreren Punkten bestand; am 3ten, 4ten, 5ten und 6ten Octbr. ward die Sonne nicht sichtbar und am 7ten fand ich die Gruppe aus 4 kleinen unregelmäfsig behoften Kernflecken bestehend,

Digitized by Google

am 10ten bestand sie nur noch aus wenigen Punkten und am 11ten war sie verschwunden. Den 28sten October erschien am Eintrittsort der Gruppe viel aderförmiges und geballtes Lichtgewölk mit einigen feinen Punkten und am 30sten konnte ich drei grofse Kernflecken mit Nebel erkennen, die Gruppe war nun zum sechstenmal eingetreten. Am 4ten November hatte sie die Mitte ihrer Bahn erreicht und bildete zwei regelmäfsig behofte Kernflecken, mehrere kleine freie Kernflecken und Punkte und mufs am 10ten ausgetreten sein, da ich sie am 9ten als einen ziemlich grofsen behoften Kernflecken sah, am 11ten aber ausgetreten fand. Am 25sten November sah ich die Gruppe zum siebentenmal als einen behoften Kernflecken eingetreten, er stand jedoch vom Sonnenrand entfernt, so dafs sein Eintritt schon am 24sten erfolgt sein mufste, wo aber der dick bewölkte Himmel keine Beobachtung zuliefs; am 1sten Decbr. stand er in der Mitte seiner Bahn, am 7ten dicht am Westrand der Sonne und am 8ten war er ausgetreten. Den 21sten und 22sten Decbr. wurde die Sonne nicht sichtbar, am 23sten aber war die Gruppe zum achten und letztenmal eingetreten, stand schon vom östlichen Sonnenrand entfernt und bildete drei behofte Kernflecken mit einigen dazwischen befindlichen Punkten; zwischen dem 27sten und 28sten befand sie sich in der Mitte ihrer Bahn, ihr Austritt aber konnte wegen Wolken nicht beobachtet werden. Nach meinem Verzeichnisse hat diese Gruppe nach ihren Eintritten die Nummer 2, 23, 68, 78, 85, 90, 94 und 102 erhalten.

Noch einige andere Gruppen hielten mehr als eine Sonnenrotation aus, von denen nach meinem Verzeichnisse Nr. 1, 3 und 4 zweimal, Nr. 10 dreimal, Nr. 14 zweimal, Nr. 25 fünfmal, Nr. 33 viermal und Nr. 72 dreimal eintraten.

Die sogenannten Lichtflocken bei der Sonne bemerkte ich nur an zwei Tagen, nämlich den 7ten Mai und den 18ten Juli. Am ersten Tage erschienen sie in ungeheurer noch nie gesehener Menge von Mittag bis gegen fünf Uhr Abends fast ohne Unterbrechung, sie waren eben so scharf und deutlich, wenn das Okular des Fernrohrs für die Sonne gestellt, als wenn es beträchtlich weit herausgezogen war. Welt von der Sonne und ohne Sonnenglas konnte ich keine wahrnehmen. Am zweiten Tage bemerkte ich nur einige wenige, die in Absätzen durch das Feld des Fernrohrs flogen.

Dessau, den 10ten Januar 1842.

S. Heinrich Schwabe.

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1842. Januar 28

Hier folgt nach lange bewölktem Himmel die erste Sternbedeckung.

		R.	*Weyer.*
1842 Jan. 23. Eintr.	125 Tauri	$8^h 29' 27''03$	$8^h 29' 27''1$ MZ.

Besonders der Anfang der Mondfinsternifs am 26sten Januar war hier unter ungünstigen Umständen zu beobachten. Jedoch glaube ich, dafs mir die folgenden Beobachtungen ziemlich gelungen sind.

Eintritte.

Nr. 4	Kepler *)	$5^h 5' 44''$ M.Z.
11	Copernicus	5 20 17
18	Archimed	5 22 43
5	Gassendi	5 25 48
22	Eudoxus	5 27 30
23	Aristoteles	5 27 30
14	Bulliald	5 32 34
24	Manilius	5 33 54
25	Hermes	5 34 16
13	Capuanus	5 34 34
25?	Menelaus	5 37 7
25?	Menelaus	5 40 30
29	Plinius	5 44 42
Nr. 20	Pitatus	$5^h 45' 41''$ M.Z.
28	Dionisius	5 52 25
32	Prom. ac. Cen.	5 54 28
30	Theophilus	6 1 23
38	Petavius	6 12 7

*) Aristarch?

Austritte.

13	Capuanus	6 35 4
20	Pitatus	6 40 12
5	Gassendi	6 42 32
1	Grimaldus	6 45 47
14	Bullialdus	6 48 27
4	Kepler	7 3 41
	Anon.	7 5 1
3	Aristarchus	7 7 45
10	Reinoldus	7 9 50
11	Copernicus	7 10 56
19	Ins. sin. med.	7 17 0
30	Theophil.	7 17 19
28	Dionisius	7 22 27
8	Heraclides	7 22 58
24	Manilius	7 25 14
32	Promont. acut.	7 25 14
12	Helicon	7 26 20
18	Archimed.	7 28 40
25	Menelaus	7 29 00
17	Plato	7 31 57

Digitized by Google

Nr. 29	Plinius	7ʰ32′ 1″ M.Z.
40	Tarrut	7 35 11
23	Aristot.	7 36 29
22	Eudoxus	7 37 1
17	Plato	7 40 47
35	Proclus	7 41 55
	Anon.	7ʰ46′ 13″ M.Z.
Nr. 26	Hermes	7 47 28
37	Snellius	4 49 19
	Ende	7 50 4

C. Rümker.

Fehler in *Burckhardts* Mondstafeln.

Von Herrn *Thomas Clausen.*

Längengleichungen.

Arg.	statt	lese
1		
93000	33″9	33″8
19500	15,1	15,2
22500	46,7	46,6
23000	44,2	44,1
34000	29,7	29,8
41000	53,1	53,2
43000	4,7	4,8
57000	15,3	15,2
59000	26,9	26,8
66000	50,3	50,2
77000	35,8	35,9
77500	33,3	33,4
80500	4,9	4,8
97000	46,1	46,2
5		
3000	34,1	34,0
7000	5,9	6,0
6		
3800	32,7	32,6
6200	27,3	27,4
8		
2700	10,1	10,0
9		
0700	14,7	14,6
3200	56,6	56,7
4800	8,6	8,5
5200	31,4	31,5
6800	43,4	43,3
9300	25,3	25,4
10		
230	6,7	6,6
260	8,3	8,2
320	11,3	11,2
410	12,6	12,7
470	11,1	11,2
530	8,9	8,8
590	7,4	7,3
680	8,7	8,8
740	11,7	11,8
770	13,3	13,4
11		
090	17,9	17,8
160	18,6	18,5
310	7,2	7,1
330	5,8	5,9
420	5,0	4,9
11		
580	15″0	15″1
670	14,2	14,1
690	12,8	12,9
840	1,4	1,5
910	2,1	2,2
13		
340	4,4	4,5
470	16,5	16,6
530	23,5	23,4
660	35,6	35,5
14		
380	11,7	11,6
620	28,3	28,4
16		
290	33,2	33,3
370	30,1	30,0
400	28,0	28,1
600	12,0	11,9
630	9,9	10,0
710	6,8	6,7
19		
370	1,7	1,6
430	3,1	3,0
570	6,9	7,0
630	8,3	8,4
20		
040	13,5	13,6
060	15,0	15,1
110	17,2	17,3
140	17,2	17,3
190	15,0	15,1
210	13,5	13,6
290	6,5	6,4
310	5,0	4,9
350	2,8	2,7
390	2,8	2,7
440	5,0	4,9
460	6,5	6,4
30		
10	4,8	4,7
12	4,7	4,6
14	4,6	4,5
16	4,5	4,4
18	4,4	4,3
36	3,7	3,8
40	3,9	4,0
60	6,1	6,0
30		
54	6″3	6″2
74	6,2	6,1
84	5,5	5,6
86	5,4	5,5
88	5,3	5,4
90	5,2	5,3
92	5,1	5,2
96	5,0	5,1
31		
02	5,0	5,1
06	5,1	5,2
10	5,2	5,3
31		
18	5″5	5″6
36	5,9	5,8
38	5,8	5,7
44	5,5	5,4
56	4,5	4,6
62	4,2	4,3
64	4,1	4,2
82	4,5	4,4
84	4,6	4,5
90	4,8	4,7
94	4,9	4,8
98	5,0	4,9

Die Tafel XVI Equation 32 ist berechnet $-6''9$ *sin suppl.* ☊. In der Aufzählung sämmtlicher Gleichungen in der Vorrede steht sie $-7''0$ *sin suppl.* ☊.

Evection.

		statt	lese
☌	21°	13″0	13″1
	27	59,4	59,5
I.	5	41,1	41,2
	16	26,6	26,7
II.	20	24,4	24,3
III.	7	41,0	40,9
	10	0,2	0,0
	20	11,6	11,7
IV.	2	40,4	40,3
	6	30,2	30,1
V.	5	32,2	32,1
VI.	25	27″8	27″9
VII.	24	29,8	29,9
	28	19,6	19,7
VIII.	10	48,4	48,3
	20	59,8	60,0
	23	19,0	19,1
IX.	10	35,6	35,7
X.	14	33,4	33,3
	25	18,9	18,8
XI	3	0,6	0,5
	9	47,0	46,9

Equation du Centre.

		statt	lese
☌	3° 0′	15″0	15″1
	3 20	36,6	36,5
	4 0	19,4	19,3
	6 50	17,5	17,4
	9 40	5,9	5,8
	10 20	45,0	45,1
	14 10	9,2	9,3
	14 20	17,4	17,5
	16 30	58,1	58,2
	18 30	20,4	20,5
	19 20	51,4	51,5
	21 30	2,2	2,1
	23 40	57,5	57,4
	24 50	20,3	20,4
	27 50	55,4	55,5
☌	29° 50′	58″4	58″5
I.	2 50	29,9	30,0
	3 0	27,1	27,2
	4 10	3,9	3,8
	6 20	2,9	2,8
	10 20	6,5	6,6
	14 20	42,4	42,3
	14 30	29,4	29,3
	15 0	49,3	49,4
	18 30	27,6	27,5
	22 30	47,1	47,0
	26 0	39,8	39,9
	26 20	49,2	49,3
	28 50	6,2	6,1
II.	0 20	44,0	44,1

Digitized by Google

			statt	lies
II.	1°	10′	11″8	11″9
	2	50	53,1	53,2
	4	20	49,9	50,0
	5	20	19,1	19,2
	6	0	54,7	54,8
	9	30	25,7	25,6
	10	30	18,7	18,6
	17	50	31,7	31,6
	21	0	58,9	59,0
	21	10	4,7	4,8
	21	20	10,3	10,4
	22	10	35,5	35,4
	24	0	13,6	13,5
	28	0	15,6	15,5
	29	30	47,9	47,8
III.	0	30	20,9	20,8
	4	30	25,2	25,3
	5	20	35,3	35,2
	8	10	10,8	10,9
	9	10	46,3	46,2
	11	10	37,6	37,7
	11	30	3,9	3,8
	12	10	54,0	53,9
	12	20	36,1	36,0
	12	30	18,0	17,9
	13	0	22,7	22,6
	14	20	47,6	47,6
	15	30	22,9	22,8
	17	20	18,6	18,7
	18	10	20,9	21,0
	18	40	8,3	8,4
	20	30	29,6	29,5
	20	40	3,3	3,2
	20	50	36,8	36,7
	21	0	10,2	10,1
	21	10	43,4	43,3
	21	20	16,4	16,3
	23	40	42,1	42,2
	26	10	5,9	6,0
	27	50	42,8	42,9
	28	10	36,4	36,5
	28	40	55,8	55,7
	28	50	22,0	21,9
	29	0	48,0	47,9
	29	50	55,7	55,6
IV.	4	20	24,5	24,4
	7	0	50,3	50,2
	8	20	20,6	20,7
	15	50	1,5	1,4
	16	50	17,3	17,4
	18	30	15,3	15,4
	19	20	10,4	10,5
	19	30	21,1	21,2
	20	30	23,4	23,3
	22	20	8,1	8,2
	26	0	4,0	4,1
	27	40	10,0	10,1
	28	10	28,3	28,2
V.	5	10	32,0	32,1
	7	40	9,2	9,1

			statt	lies
V.	7°	50′	11″2	11″1
	12	0	43,9	44,0
	12	20	45,2	45,3
	14	30	49,5	49,4
	16	30	47,4	47,3
	22	0	18,1	18,2
	24	50	53,5	53,4
	25	0	51,9	51,8
	25	10	50,3	50,2
	26	10	40,3	40,4
	29	0	10,8	10,7
VI.	1	0	49,2	49,3
	3	0	28,1	28,2
	3	50	19,7	19,6
	4	50	9,7	9,8
	5	0	8,1	8,2
	5	10	6,5	6,6
	8	0	41,9	41,8
	13	30	12,6	12,7
	15	30	10,5	10,6
	17	40	14,8	14,7
	18	0	16,1	16,0
	22	10	48,8	48,9
	22	20	50,8	50,9
	24	50	28,0	27,9
VII.	1	50	31,7	31,8
	2	20	50,0	49,9
	3	0	15,4	15,3
	4	0	56,0	55,9
	7	40	51,9	51,8
	9	30	36,6	36,7
	10	30	38,9	38,8
	10	40	49,6	49,5
	11	30	44,7	44,6
	13	10	42,7	42,6
	14	10	58,5	58,6
	21	40	39,4	39,3
	23	0	9,7	9,8
	25	40	35,5	35,6
VIII	0	10	4,3	4,4
	1	0	12,0	12,1
	1	10	38,0	38,1
	1	20	4,2	4,3
	1	50	23,6	23,5
	2	10	17,2	17,1
	3	50	54,1	54,0
	6	20	17,9	17,8
	8	40	43,6	43,7
	8	50	16,6	16,7
	9	0	49,8	49,9
	9	10	23,2	23,3
	9	20	56,7	56,8
	9	30	30,4	30,5
	11	20	51,7	51,6
	11	50	39,1	39,0
	12	40	41,4	41,3
	14	30	37,1	37,2
	15	40	12,5	12,4
	17	0	37,3	37,4
	17	30	42,0	42,1

			statt	lies
VIII.	17°	40′	23″9	24″0
	17	50	6,0	6,1
	18	30	56,1	56,2
	18	50	22,2	22,3
	20	50	13,7	13,8
	21	50	49,2	49,1
	24	40	24,7	24,8
	25	30	34,8	34,7
	29	30	39,1	39,2
IX.	0	30	12,1	12,2
	1	50	46,7	46,8
	2	0	44,4	44,5
	6	0	46,4	46,5
	7	50	24,5	24,6
	8	40	49,7	49,6
	8	50	55,3	55,2
	9	0	1,1	1,0
	12	10	28,3	28,4
	19	30	41,3	41,4
	20	30	34,3	34,4
	24	0	5,3	5,2
	24	40	40,9	40,8
	25	40	10,1	10,0
	27	10	6,9	6,8
	28	50	48,2	48,1
	29	40	16,0	15,9
X.	1	10	53,8	53,9
	3	40	10,8	10,7
	4	0	20,2	20,1
	7	30	12,9	13,0
	11	30	32,4	32,5
	15	0	10,7	10,6
	15	30	30,6	30,7
	15	40	17,6	17,7
	19	40	53,5	53,4
	23	40	57,1	57,2
	25	50	56,1	56,2
	27	0	32,9	32,8
	27	10	30,1	30,0
XI.	0	10	1,6	1,5
	2	10	4,6	4,5
	5	10	39,7	39,6
	6	20	2,5	2,6
	8	30	57,8	57,9
	10	40	8,6	8,5
	11	30	39,6	39,5
	13	30	1,9	1,8
	15	40	42,6	42,5
	15	50	50,8	50,7
	19	40	15,0	14,9
	20	20	53,1	53,2
	20	50	22,2	22,3
	21	0	31,9	32,0
	21	10	41,8	41,9

Breitengleichungen.

Distance polaire.

III.	3°	0′	41″5	41″4
	5	10	31,5	31,4
	5	50	52,1	52,2

			statt	lies
XI.	23°	10′	42′5	42″6
	26	10	51,4	51,5
	26	20	2,1	2,0
	26	30	12,8	12,7
	26	50	34,3	34,2
	27	0	45,1	44,9
	27	10	55,8	55,7
	27	20	6,6	6,5

Variation.

O.	23°	2″3	2″2
I.	8	26,4	26,5
	14	14,8	14,9
	19	44,2	44,3
II.	6	27,2	27,3
	15	40,9	40,8
	24	16,1	16,2
	27	36,2	36,3
III.	12	34,5	34,6
	22	28,5	28,6
	25	58,8	58,7
IV.	6	33,1	33,0
V.	3	8,4	8,3
	13	22,0	22,1
	19	10,8	10,7
	20	22,9	22,8
	23	4,5	4,4
VI.	7	55,5	55,6
	10	37,1	37,2
	11	49,2	49,3
	17	38,0	37,9
	27	51,6	51,7
VII.	24	26,9	27,0
VIII.	5	1,2	1,3
	8	31,5	31,4
	18	25,5	25,4
IX.	3	23,8	23,7
	6	43,9	43,8
	15	19,1	19,2
	24	32,8	32,7
X	11	15,8	15,7
	16	45,2	45,1
	22	33 6	33,5
XI.	7	57,7	57,8

Reduction.

I.	6	28″2	28″0
	7	23,9	23,8
	23	23,9	23,8
	24	28,2	28,0
IV.	6	31,8	32,0
	7	36,1	36,2
	23	36,1	36,2
	24	31,8	32,0

III.	7°	30′	54″8	54,9
	8	20	32,0	32,1
	8	30	39,9	40,0
	9	30	30,6	30,7

Digitized by Google

			statt	lies
III^s	10°	10′	7″5	7″6
	10	20	17,1	17,2
	10	40	36,8	36,9
	11	0	57,1	57,2
	17	20	19,1	19,2
	19	10	25,1	25,2
	19	20	42,9	43,0
	22	40	9,8	9,9
	22	50	30,7	30,8
	23	10	13,0	12,9
	23	20	34,3	34,2
	23	50	39,1	39,0
	24	0	1,0	0,9
	26	50	34,8	34,7
IV.	4	10	39,0	39,1
	7	20	37,9	37,8
	7	50	16,5	16,6
	11	0	7,1	7,2
	11	20	18,1	18,2
	13	0	20,1	20,2
	14	50	11,6	11,5
	17	20	54,1	54,0
	18	0	33,4	33,5
	19	20	57,3	57,2
	24	30	51,9	51,8
	24	40	35,8	35,7
	27	50	46,9	46,8
	28	30	49,8	49,9
	28	40	35,7	35,9
	28	50	21,7	21,9
	29	0	7,8	8,1
	29	10	54,0	54,3
	29	20	40,4	40,6
	29	30	26,9	27,0
V.	0	10	33,3	33,2
	2	0	11,8	11,9
	2	30	34,8	34,9
	2	40	22,6	22,7
	6	0	33,4	33,3
	12	10	33,3	33,4
	12	50	58,8	58,7
	15	10	3,1	3,2
	16	40	53,0	53,1
	17	10	30,4	30,3
	17	20	22,9	22,8
	17	40	8,0	7,9
	17	50	0,6	0,5
	23	40	59,0	59,1
	23	50	52,5	52,6
	24	0	46,0	46,1
	24	20	33,1	33,2
	27	40	26,7	26,8
	29	30	18,6	18,5
VI.	0	30	41,4	41,5
	2	20	33,3	33,2
	5	40	26,9	26,8

			statt	lese
VI^s	6°	0′	14″0	15″9
	6	10	7,5	7,4
	6	20	1,0	0,9
	12	10	59,4	59,5
	12	20	52,0	52,1
	12	40	37,1	37,2
	12	50	29,6	29,7
	13	20	7,0	6,9
	14	50	56,9	56,8
	17	10	1,2	1,3
	17	50	26,7	26,6
	24	0	26,6	26,7
	27	20	37,4	37,3
	27	30	25,2	25,1
	28	0	48,2	48,1
	29	50	26,7	26,8
VII.	0	30	33,1	33,0
	0	40	19,6	19,4
	0	50	6,0	5,7
	1	0	52,2	51,9
	1	10	38,3	38,1
	1	20	24,3	24,1
	1	30	10,2	10,1
	2	10	13,1	13,2
	5	20	24,2	24,3
	5	30	8,1	8,2
	10	40	2,7	2,8
	12	0	26,6	26,5
	12	40	5,9	6,0
	15	10	48,4	48,5
	17	0	39,9	39,8
	18	40	41,9	41,8
	19	0	52,9	52,8
	22	10	43,5	43,4
	22	40	22,1	22,2
	25	50	21,0	20,9
VIII.	3	10	25,2	25,3
	6	0	59,0	59,1
	6	10	20,9	21,0
	6	40	25,7	25,8
	6	50	47,0	47,1
	7	10	29,3	29,2
	7	20	50,2	50,1
	10	40	17,1	17,0
	10	50	34,9	34,8
	12	40	40,9	40,8
	19	0	2,9	2,8
	19	20	23,2	23,1
	19	40	42,9	42,8
	19	50	52,5	52,4
	20	30	29,4	29,3
	21	30	20,1	20,0
	21	40	28,0	27,9
	22	30	5,2	5,1
	24	10	7,9	7,8
	24	50	28,5	28,6
	27	0	18,5	18,6

Equ. II. de la distance polaire.

		statt	lese
III^s	26°	7″0	7″1
	27	11,1	11,2
IV.	0	24,4	24,3
	8	5,4	5,3
	21	28,8	28,9
VII.	9	31,2	31,1
	22	54,6	54,7
VIII.	0	35,6	35,7
	3	48,9	48,8
	4	53,0	52,9

Tab. XXV.

Arg. 20 Long.

430	8″8	8″7
570	21,2	21,3

VI.

260	6,2	6,1
740	53,8	53,9

VII.

260	2,7	2,6
740	47,3	47,4

VIII.

300	24″7	24″6
330	23,8	23,9
670	6,2	6,1
700	5,3	5,4

IX.

330	6,4	6,3
670	53,6	53,7

X.

270	1,0	0,9
300	1,2	1,1
390	2,8	2,7
610	9,2	9,3
700	10,8	10,9
730	11,0	11,1

XII.

320	2,2	2,3
680	31,8	31,7

Parallaxengleichungen.

Parall. aequat.

		statt	lese
O^s	26°	34″4	34″5
I.	1	25,0	25,1
	12	59,8	59,7
	14	54,6	54,5
	26	20,2	20,3
II.	20	2,7	2,6
	28	36,4	36,3
	29	33,1	33,0
V.	10	51,9	51,8

Evect.

O^s	5	20,6	20,7
	20	18,4	18,5
	25	17,1	17,2
I.	9	12,2	12,1
	24	4,8	4,9
II.	4	59,2	59,1
	5	58,6	58,5
III.	5	39,4	39,3
	26	26,3	26,4
V.	7	8,8	8,9

Variat.

		statt	lese
O^s	21°	48″8	48″7
	23	47,4	47,5
II.	10	9,2	9,3
	15	6,7	6,8
III.	1	3,8	3,7
	12	6,3	6,4
	19	9,8	9,9
IV.	26	40,8	40,7
V.	26	56,8	56,7

Equat. 1.

15	0,1	0,2

Equat. 9.

15	1,3	1,2
30	0,4	0,3
45	3,2	3,3

Equat. 13.

24	1,0	1,1

Beim Gebrauche der Tafeln fand ich an mehrern Stellen Fehler von 0″2; dieses veranlafste mich, fast sämmtliche Tafeln genau nachzurechnen. Die Differenzen, die ich gefunden habe, setze ich alle her, obgleich die meisten fast ganz aufser Acht gelassen werden könnten.

Ich bemerke noch bei dieser Gelegenheit, dafs die Gleichung von langer Periode mit einem Argumente, das in der Theorie nicht existirt, eingeführt ist.

Thomas Clausen.

Digitized by Google

Suite des observations faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1836 n. s.

Par Mr. *Slavinsky*.

Cérès

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1836.	Noms des étoiles.			Asc. droite app.	Décl. appar.	Pour 1836.	Noms des étoiles.			Asc. droite app.	Décl. appar.
28 Août	2850—108	Aquar. A^3	6	$23^h42'55''0$	$-19°48'56''0$	17 Sept.	2836—107	Aquar. A^4	6	$23^h37'32''1$	$-19°35'6''1$
7 Sept.	———	———		55,2	56,3	27 ———	2764—88	Aquar. c^3	4.5	0 44,7	—22 3 19,9
17 ———	———	———		55,3	56,8	7 Octbr.	———	———		44,6	20,9
28 Août	2874—2	Ceti g	4	55 22,7	—18 14 31,7	17 ———	———	———		44,6	22,1
7 Sept.	———	———		22,9	31,8	27 Sept.	2810—101	Aquar. b^4	5	24 44,3	—21 48 53,0
	2836—107	Aquar. A^4	6	37 32,0	—19 35 5,6	7 Octbr.	———	———		44,3	55,4

Position de la Planète Cérès.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astron. Jahrb. für 1836.	Ascension droite appar. Observée.	Différ.	Déclin. appar. Berl. Astron. Jahrb. für 1836.	Déclin. appar. Observée.	Différ.
1836.							
2 Sept.	$12^h47'49''1$	$23^h36'18''84$	$23^h36'17''88$	+ 0″96	—19°50′49″1	—19°50′56″3	— 7′2
5 ———	33 36,3	33 53,76	33 52,47	+ 1,29	—20 6 34,5	—20 8 43,1	— 8,6
7 ———	24 5,6	32 14,91	32 13,82	+ 1,59	19 49,2	19 59,7	—10,5
10 ———	9 48,3	29 44,55	29 43,27	+ 1,28	35 46,0	35 51,9	—11,9
11 ———	5 1,8	28 54,15	28 52,61	+ 1,54	40 38,9	40 46,4	— 7,5
13 ———	11 56 29,3	27 12,99	27 11,65	+ 1,34	50 9,2	50 19,3	—10,1
14 ———	50 43,6	26 22,48	26 21,57	+ 0,91	54 41,4	54 50,6	— 9,2
16 ———	41 11,0	24 41,80	24 40,66	+ 1,14	—21 3 8,0	—21 3 19,6	—11,6
17 ———	36 25,0	23 51,74	23 50,40	+ 1,34	7 6,3	7 14,3	— 8,0
28 ———	10 44 39,9		15 18,84			38 7,7	
30 ———	35 21,6		13 52,14			41 7,1	
6 Octbr.	7 40,0		9 45,30			45 11,6	
7 ———	3 8,1		9,29			15,8	
8 ———	9 58 36,9		8 33,85			0,9	
9 ———	54 7,6		0,38			44 32,2	

Junon.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1836.	Noms des étoiles.			Asc. droite app.	Décl. appar.	Pour 1836.	Noms des étoiles.			Asc. droite app.	Décl. appar.
11 Janvier	812—12	Monocer e.	6	$6^h23'37''5$	+ 4°58′ 6″8	20 Février	752—66	Orionis C	6	$5^h56'18''4$	+ 4° 9′ 41″3
21 ———	———	———		37,5	6,0	10 ———	785—75	Orionis l	6	6 8 4,8	+ 9 59 45,8
31 ———	———	———		37,5	5,3	20 ———	———	———		4,8	45,6
11 ———	887—22	Monocer m	4.5	7 3 30,0	— 0 13 34,0	1 Mars	———	———		4,6	45,5
21 ———	———	———		30,0	35,2	11 ———	———	———		4,4	45,5
31 ———	———	———		30,0	36,4	1 ———	794—8	Monocer b	5.6	15 4,7	+ 4 40 18,4
10 Février	752—66	Orionis C	6	5 56 18,5	+ 4 9 41,7	11 ———	———	———		4,6	18,3

Position de la Planète Junon.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astron. Jahrb. für 1836.	Ascension droite appar. Observée.	Différ.	Déclin. appar. Berl. Astron. Jahrb. für 1836.	Déclin. appar. Observée.	Différ.
1836.							
11 Janvier	$11^h7'17''5$	$6^h28'56''18$	$6^h28'59''27$	— 3′09	+ 1°32′16″6	+ 1°32′36″7	— 20″1
22 ———	10 16 53,0	21 45,17	21 48,49	— 3,32	+ 3 5 39,9	+ 3 6 5,1	— 25,2
14 Février	8 42 43,1		18 4,33			+ 6 55 49,2	
10 Mars	7 17 47,6		31 28,39			+10 40 52,6	

Digitized by Google

Pallas.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1836.	Noms des étoiles.			Asc. droite app.	Décl. appar.	Pour 1836.	Noms des étoiles			Asc. droite app.	Décl. appar.
8 Août	2479—16	Delphini χ	6	20h 47′ 50″9	+11° 56′ 53″4	7 Sept.	2495—2	Equulei λ	6	20h 54′ 9″8	+ 6° 32′ 37″2
18 —	—	—		50,9	55,1	17 —	—	—		9,7	38,0
28 —	—	—		50,9	56,6	18 Août	2510—5	Equulei γ	5	21 2 24,2	+ 9 28 41,5
18 —	2515—7	Equulei δ	4,5	21 6 31,9	+ 9 21 3,2	28 —	—	—		24,2	42,9
28 —	—	—		31,9	4,6	7 Sept.	—	—		24,1	44,0
— —	2495—2	Equulei λ	6	20 54 9,8	+ 6 32 36,3						

Position de la Planète Pallas.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astron. Jahrb. für 1836.	Ascension droite appar. Observée.	Différ.	Déclin. appar. Berl. Astron. Jahrb. für 1836.	Déclin. appar. Observée.	Différ.
1836.							
15 Août	11h 22′ 34″0	20h 59′ 53″29	20h 59′ 50″79	+ 2″50	+11° 32′ 30″5	+11° 31′ 59″0	+ 31″5
19 —	3 51,5	56 54,41	56 51,43	+ 2,98	+10 51 59,7	+10 51 29,6	+ 30,1
26 —	10 31 29,0		51 59,60			+ 9 34 34,4	
28 —	22 19,3		50 41,45			11 37,3	
30 —	13 13,5		49 27,24			+ 8 48 12,5	
31 —	8 53,1		48 52,68			36 27,4	
2 Sept.	9 59 43,0		47 44,21			12 29,6	
5 —	46 17,3		46 5,93			+ 7 36 18,4	
6 —	41 52,2		45 36,66			24 11,1	
11 —	19 59,5		43 23,16			+ 6 22 59,3	

Vesta.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1836.	Noms des étoiles.			Asc. droite app.	Décl. appar.	Pour 1836.	Noms des étoiles.			Asc. droite app.	Décl. appar.
11 Mars	1392—9	Virginis o	4.5	11h 56′ 52″2	+ 9° 38′ 32″5	10 Avril	1409—6	Comæ Ber.	5	12h 7′ 41″2	+15° 48′ 44″7
21 —	—	—		52,3	32,6	— —	1349—85	Leonis	6	11 21 9,3	+16 19 5,7
11 —	1440—19	Virginis	6	12 22 14,5	+10 37 30,7	20 —	—	—		9,3	6,6
21 —	—	—		14,6	29,7	30 —	—	—		9,2	7,5
— —	1375—94	Leonis β	2.3	11 40 42,4	+15 29 18,9	10 Mai.	—	—		9,1	8,4
31 —	—	—		42,4	19,5	20 —	—	—		9,0	9,2
10 Avril	—	—		42,4	20,3	10 Avril	1358—90	Leonis C	6	26 10,9	+17 42 9,8
20 —	—	—		42,3	21,2	20 —	—	—		10,9	10,7
30 —	—	—		42,3	22,2	30 —	—	—		10,8	11,7
10 Mai	—	—		42,2	23,1	— —	1338—78	Leonis ι	4	15 22,8	+11 26 56,7
21 Mars	1409—6	Comæ Ber.	5	12 7 41,1	48 43,2	10 —	—	—		22,7	57,4
31 —	—	—		41,2	43,9	20 —	—	—		22,6	58,1

Position de la Planète Vesta.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite apparente. Observée.	Différ.	Observée moy.	Berl. Astron. Jahrb. für 1836.	Différ.
1836.		1440.				
12 Mars	12h 47′ 41″3	12h 9′ 9″20		12h 9′ 9″20	12h 9′ 12″40	+ 3″20
		1392 *)				
21 —	3 10,8	12h 1′ 0″53	1 0,37	+ 0″16	1 0,45	1 3,82	+ 3,37
23 —	11 53 28,8	11 59 10,13	11 59 9,82	+ 0,31	11 59 9,97	11 59 13,38	+ 3,41
24 —	48 38,2	58 15,17	58 15,11	+ 0,06	58 15,14	58 18,39	+ 3,25
29 —	24 29,9	53 45,74	53 45,57	+ 0,17	53 45,65		
6 Avril	10 46 27,8	47 11,80	47 11,71	+ 0,09	47 11,75		
8 —	37 10,1	—	45 43,63		45 43,63		
9 —	32 31,6	45 1,41	1,21	+ 0,20	1,30		

*) Le numéro du Catalogue qui désigne l'étoile avec laquelle la planète a été comparée.

Digitized by Google

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite apparente. Observée.		Différ.	Observée moy.	Berl Astron. Jahrb. für 1836.	Différ.
1836.		1349.	1358.				
12 Avril	10° 18′ 45″7	11h 43′ 2″10	11h 43′ 2″75	— 0″65	11h 43′ 2″42		
16 —	0 45,0	40 44,58	40 45,30	— 0,72	40 44,94		
18 —	9 51 53,8	39 45,06	39 45,74	— 0,68	39 45,40		
19 —	47 30,6	17,63	18,48	— 0,85	18,05		
21 —	38 49,8	38 28,58	38 29,38	— 0,80	38 28,98		
23 —	30 15,5	37 46,12	37 46,68	— 0,56	37 46,40		
24 —	26 1,1	27,43	28,08	— 0,65	27,75		
25 —	21 48,5	10,73	11,35	— 0,62	11,04		
			1375.				
27 —	13 28,7	———	36 42,95		36 42,98		
			1358.				
28 —	9 26,8	36 30,65	31,38	— 0,73	31,01		
30 —	1 11,3	12,91	13,69	— 0,78	13,30		
			1375.				
2 Mai	8 53 6,7	2,29	2,69	— 0,40	2,49		
3 —	49 10,3	35 59,62	0,24	— 0,62	35 59,93		
5 —	41 18,0	58,98	35 59,90	— 0,92	59,44		
6 —	37 24,6	36 1,66	36 2,27	— 0,61	36 1,96		
			1338.				
7 —	33 32,4	5,55	5,86	— 0,31	5,70		
9 —	25 53,8	18,95	19,10	— 0,15	19,02		
11 —	18 22,4	39,23	39,66	— 0,43	39,44		

Jour de l'observ.	Déclin. appar. Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1836.	Différ.	Jour. de l'observ.	Declin. appar. Observée.
1836.					
12 Mars	+12° 0′ 42″7	+12° 0′ 23″7	— 19″0	23 Avril	14° 38′ 2″2
21 —	+13 7 19,5	+13 7 1,7	— 17,8	24 —	36 20,7
23 —	20 22,6	20 3,3	— 19,3	25 —	34 35,9
24 —	26 36,0	26 16,2	— 19,8	27 —	30 2,9
29 —	54 22,4			28 —	27 26,9
6 Avril	+14 26 17,9			30 —	21 24,8
8 —	32 40,8			2 Mai	14 43,9
9 —	33 55,9			3 —	11 0,8
12 —	39 16,3			5 —	2 59,2
16 —	42 30,4			6 —	13 58 37,7
18 —	33,2			7 —	54 5,7
19 —	9,8			9 —	44 27,6
21 —	40 35,5			11 —	34 4,2

(Der Beschluſs folgt.)

Vermischte Nachrichten.

Herr Dr. *Lehmann*, Prediger zu Derwitz bei Potsdam, hatte mir einen Aufsatz über die sehr grofsen und totalen Sonnenfinsternisse auf der Erde überhaupt (mit besonderem Bezug auf die Finsternifs im Julius dieses Jahres) gesandt, der, so interessant er war, doch wegen seiner Ausdehnung nicht wohl in diesen Blättern erscheinen konnte. Er würde etwa 11 Nummern eingenommen haben. Unter diesen Umständen entschlofs sich mein Freund, der Herr *Mauke* in Hamburg, ihn als besonderes Werk, und zugleich als Supplementband der Astronomischen Nachrichten drucken zu lassen. Er wird vor dem Ende des Maimonats ausgegeben werden, und ich ersuche alle meine Leser, die ihn zeitig zu erhalten wünschen, schon jetzt ihre Bestellungen bei der Buchhandlung der Herren *Perthes-Besser* und *Mauke* zu machen. *S.*

(Inh. zu Nr. 444.) Ueber den Doppelstern p Ophiuchi. Von Herrn Hofrath *Mädler*. p. 201. — Derselbe Partiale Sonnenfinsternifs am 18. Juli 1841 beobachtet am Dorpater Refraktor. p. 209. — Schreiben des Herrn *Lamont*, Directors der Münchener Sternwarte, an den Herausgeber. p. 211. — Vermischte Nachrichten. p. 215.

(zu Nr. 445.) Ueber die Sonnenflecken im Jahre 1841. Von Herrn Hofrath *Schwabe*. p. 217. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Dir. der Hamb. Sternwarte, an den Herausgeber. p. 219. — Fehler in *Burckhardts* Mondstafeln. Von Herrn *Thomas Clausen*. p. 221. Suite des observations faites à l'Observ. Imp. de Vilna etc., par Mr. *Slavinsky*. p. 227. — Vermischte Nachrichten. p. 231.

Altona 1842. März 31.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 446.

Suite des observations faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1836 n. s.

Par Mr. *Slavinsky*.

(Beschluss.)

Observations de la Lune faites à la lunette méridienne de *Ramsden* de 6 pieds anglais de longueur, objectif de 4 pouces, grossissement de 100 fois.

Jour de l'observation. 1836.	Noms des Astres.		Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exactement sur la mire.
29 Janvier	109 n Tauri	5.6	5h 2′ 6″26	5	+ 1,04 *Hardy* *)	à 1h 10′
——	112 β Tauri	2	8 36,37	5		
——	Lune 1er Bord		26 35,96	5		
25 Février	97 i Tauri	5.6	4 34 43,81	5	+ 0,50 ——	à 3 55
——	102 ι Tauri	5.6	46 14,47	5		
——	Lune 1er Bord		5 5 5,26	5		
——	136 C Tauri	4.5	35 58,19	5		
——	1 H Geminor.	5	47 6,02	5		
26 ——	136 C Tauri	4.5	35 58,71	5	+ 0,50 ——	à 3 55
——	1 H Geminor.	5	47 6,54	5		
——	Lune 1er Bord		59 25,77	5		
29 Mars	41 γ Leonis	2	10 4 6,26	5	+ 0,05 ——	à 7 0
——	Lune 1er Bord		8 49,13	5		
——	52 k Leonis	6	30 54,55	4		
25 Avril	4 λ Leonis	4.5	9 19 34,64	5	+ 0,26 ——	à 9 15
——	16 ψ Leonis	6	32 0,89	5		à 9 25
——	Lune 1er Bord		49 24,37	5		à 9 45
——	41 γ Leonis	2	10 8 8,90	5		
——	47 ρ Leonis	4	21 23,72	5		
27 ——	77 σ Leonis	4	11 9 54,84	5	+ 0,16 ——	à 9 40
——	84 τ Leonis	4	16 44,44	5		
——	Lune 1er Bord		30 41,78	5		
——	9 o Virginis	4.5	54 5,62	5		
——	15 η Virginis	3.4	12 8 45,30	3		
30 ——	99 ι Virginis	4	14 4 41,20	5	+ 0,22 ——	à 10 29
——	Lune 1er Bord		8 3,74	5		
——	9 α^2 Librae	3	39 4,79	5		
——	15 ξ Librae	5	45 8,46	5		
26 Mai	16 c Virginis	5.6	12 9 23,10	4	+ 0,78 ——	à 12 5
——	29 γ′ Virginis	4	30 43,04	5		à 12 25
——	Lune 1er Bord		47 35,68	5		à 12 40
——	51 δ Virginis	4.5	58 49,68	4		
——	67 α Virginis	1	13 13 55,66	5		
27 ——	51 δ Virginis	4.5	12 58 50,58	5	+ 0,78 ——	à 12 55
——	67 α Virginis	1	13 13 56,32	5		
——	Lune 1er Bord		39 51,70	5		
——	98 κ Virginis	4	14 1 32,16	5		
——	100 λ Virginis	4	7 37,62	5		

*) La pendule de *Hardy* est réglée sur le tems sidéral.

Digitized by Google

Jour de l'observation. 1836.	Noms des Astres.	Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exactement sur la mire.
30 Mai	21 α Scorpii 1	16^{h}16′46″47	5	+ 0″54 *Hardy*	à 13′ 0′
—	23 τ Scorpii 3.4	23 5,81	5		
—	Lune 2me Bord	45 7,47	5		
—	51 e^2 Ophiuchi 5	17 18 49,48	5		
—	3 p Sagittarii 5	34 38,95	5		
28 Juin	13 μ Sagittarii 3.4	18 1 26,20	5	— 0,24 —	à 15 5
—	19 δ Sagittarii 3.4	7 58,83	4		
—	Lune 1er Bord	26 32,29	5		
—	40 τ Sagittarii 4	54 10,73	5		
—	52 h^3 Sagittarii 4.5	19 24 12,03	5		
26 Août	71 τ^m Aquarii 5.6	22 38 29,61	5	+ 0,14 —	à 17 40
—	Lune 2me Bord	47 10,90	5		
—	90 Φ Aquarii	23 3 24,80	5		
21 Sept.	34 ζ Capric. 6	9 14 9,70	5	— 1,64 *Shelton**)	à 6 20
—	Lune 1er Bord	21 9,54	5		
—	33 i Aquarii 4.5	54 19,69	5		
13 Novbr.	Lune 1er Bord	4 8 47,33	5	— 0,77 —	à 4 0
—	16 ψ Capric. 4.5	5 3 13,21	5		à 4 30

Remarque. Comme la lunette n'a pu être toujours vérifiée sur la mire méridienne invisible pendant la nuit, immédiatement avant les passages de la Lune, et que le ciel brumeux a souvent empêché de la vérifier même pendant le jour; nous avons donné ici le moment de la vérification la plus proche qu'il ait été possible de faire.

Occultations d'étoiles par la Lune et éclipses de satellites de Jupiter observées à la lunette de *Dollond* (grossissement de 80 fois).

1836 n.s.	16 Janvier.	Emersion du premier satellite de Jupiter	à	1^{h}39′26″3 t. sidéral.	bonne.
	8 Février.	——— ——— ———	à	3 22 47,8	——— bonne.
	24 Mars.	Immersion de 139 Tauri 5.6 sous le bord obscur de la Lune	à	6 58 25,0	——— bonne.
	8 Avril.	Emersion du premier satellite de Jupiter	à	11 40 32,8	——— bonne.
	23 ———	Immersion de 19 λ Cancri 6 sous le bord obscur de la Lune	à	9 31 11,1	——— bonne.
	24 ———	Emersion du premier satellite de Jupiter	à	11 3 7,0	——— dout.
	17 ———	——— ——— ——— ———	à	12 49 25,5	——— médiocre.
	22 Juin.	Immersion de 29 γ' Virg. 4 sous le bord obscur de la Lune	à	14 1 51,5	——— bonne.
		Emersion ——— ——— de dessous le bord éclairé de la Lune	à	14 47 3,5	——— bonne.
	24 Décbr.	Immersion du premier satellite de Jupiter	à	6 29 3,1	——— médiocre.

Eclipse de Soleil le 15 Mai.

La fin de l'éclipse a eu lieu à 9^{h}59′59″2 t. sidéral. Observ. bonne.

Extrait des observations météorologiques faites pendant l'année 1836 à l'Observatoire de Vilna

Ann. 1836 nouv. style.	Baromètre 1). Maximum.		Minimum.		Moyenne.	Thermomètre 2). Maximum.		Minimum.		Moyenne.	Vent dominant.
	p l		p l		p l	d		d		d	
Janvier	28 3,8	le 7	26 8,3	le 19	27 7,94	+ 3,2	le 24	—22,2	le 4	— 5,65	Sud.
Février	28 1,1	le 4,5	26 9,9	le 11	27 7,01	+ 3,2	le 26	—10,7	le 19	— 0,81	Sud.
Mars	28 1,1	le 19	27 0,7	le 15	27 7,17	+12,9	le 26	— 0,7	le 2	+ 4,52	Sud.
Avril	28 1,5	le 12	27 2,1	le 1	27 9,29	+17,2	le 30	+ 1,2	le 9,19	+ 7,94	Sud et Sud-Est.
Mai	28 1,7	le 28	27 5,1	le 22	27 9,65	+18,6	le 3	— 1,7	le 10	+ 7,92	Nord-Ouest.
Juin	28 0,2	le 12	27 4,6	le 20	27 9,30	+23,7	le 18	+ 3,5	le 3	+13,86	Nord-Ouest.

*) La pendule de *Shelton* est réglée sur le tems moyen.

Digitized by Google

Ann. 1836 neuv. style.	Baromètre 1). Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Thermomètre 2). Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Vent dominant.
	p l	p l	p l	d	d	d	
Juillet	28 0,4 le 28	27 3,8 le 20	27 8,71	+23,0 le 30	+ 6,8 le 11	+13,31	Nord-Ouest.
Août	27 11,4 le 11	27 4,9 le 20	27 8,78	+20,0 le 16	+ 5,8 le 29	+11,71	Nord-Ouest.
Septemb.	28 1,8 le 14	27 3,1 le 19	27 9,15	+21,0 le 6	+ 1,5 le 14	+10,09	Sud et Nord-Ouest.
Octob.	28 3,6 le 18	27 0,4 le 30	27 9,29	+16,2 le 5	+ 0,5 le 23	+ 8,74	Sud.
Novemb.	28 2,3 le 13	27 1,2 le 30	27 8,16	+ 4,7 le 30	—10,0 le 25	— 0,82	Sud.
Décemb.	28 1,1 le 30	26 9,2 le 11	27 6,22	+ 4,0 le 9,20	—11,6 le 29,30	— 1,42	Sud et Nord-Ouest.
Maximum de l'année		28 3,8 le 7 Janv. à 3h du soir			+23,7 le 18 Juin à 3h du soir.		
Minimum de l'année		26 8,3 le 19 Janv. à 8h du matin			—22,2 le 4 Janvier à 8h½ du matin.		
Moyenne		27 8,39			+ 5,78		

Vent dominant Sud et Nord-Ouest.

1) Le baromètre est placé à l'Observatoire à 2 pieds au-dessus du plancher, et le plancher de l'Observatoire est élevé au-dessus du niveau de la mer à 375,6 pieds de Paris. La division du baromètre est en pouces, lignes et dixièmes de ligne du pied de Paris.

2) Divisé selon l'échelle de Réaumur.

Slavinsky.

Meteorologische Beobachtungen auf der Dorpater Sternwarte.

Von Herrn Hofrath *Mädler*.

		Barometer bei 10° R. 9h M.	3h Ab.	9h Ab.	Thermometer. 9h.	3h.	9h.	Thermograph. Min.	Max.	Absolutes Minimum.	Maximum.	Heiterkeit.
1840	Decbr.	338‴288	338‴323	338‴284	— 8°16	— 7°51	— 8°15	—10°42	— 6°03	—21°9 am 12.	— 2,1 am 5.	0,41
1841	Januar	334,544	334,470	334,677	— 7,34	— 5,94	— 6,69	— 9,37	— 4,20	—19,0 am 21.	+ 1,5 am 7.	0,27
	Februar	38,191	38,027	37,880	— 8,20	— 6,09	— 8,44	—11,06	— 4,86	—24,0 am 7.	+ 2,7 am 19.	0,32
	März	35,316	35,469	35,389	— 2,01	+ 0,81	— 1,84	— 4,52	+ 1,86	—11,7 am 16.	+ 6,4 am 29.	0,31
	April	35,534	35,286	35,309	+ 4,81	+ 7,55	+ 3,63	+ 1,09	+ 8,24	— 2,2 am 4.	+15,8 am 29.	0,37
	Mai	35,431	35,288	35,292	+11,08	+13,56	+ 8,92	+ 6,04	+14,60	+ 0,1 am 5.	+21,3 am 31.	0,62
	Juni	33,390	33,882	33,986	+14,38	+16,58	+12,39	+ 9,82	+17,54	+ 5,7 am 16.	+22,6 am 27.	0,52
	Juli	33,032	32,965	32,937	+14,52	+16,78	+12,07	+ 9,89	+17,38	+ 6,8 am 19.	+23,0 am 6.	0,43
	August	35,418	35,364	35,476	+14,59	+16,64	+11,54	+ 9,24	+17,50	+ 6,8 am 1.	+21,9 am 13.	0,60
	Septbr.	35,035	34,693	34,728	+ 9,81	+12,20	+ 7,78	+ 5,50	+12,80	— 1,4 am 24.	+19,8 am 6.	0,53
	October	32,281	32,329	32,680	+ 5,41	+ 7,08	+ 4,48	+ 3,36	+ 7,89	— 4,7 am 31.	+13,5 am 2.	0,33
	Novbr.	34,032	33,835	33,614	— 0,09	+ 0,59	+ 0,02	— 1,64	+ 1,99	— 9,0 am 15.	+ 6,2 am 8.	0,26
	Decbr.	35,299	35,319	35,546	+ 0,41	+ 0,76	+ 0,50	— 0,11	+ 1,27	— 5,8 am 31.	+ 8,3 am 1.	0,04
Jahr 1841.		334,792	334,743	334,793	+ 4,85	+ 6,79	+ 3,77	+ 1,60	+ 7,82	—24,0(7Febr.)	+23,0 (5Juli)	0,383

Aus dem tägl. Maximum und Minimum folgt die Mitteltemperatur des Jahrs = + 4°71.

Aus $\frac{(9^h) + (3^h) + 2\,(9^h)}{4}$ folgt..... + 4,79.

Mädler.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania.

1842. Febr. 4.

Von den Herren *Hagerup* und *Due* (beide sind Officiere in der Norwegischen Marine) sind auf Tromsöe folgende Sternbedeckungen beobachtet.

Die Breite von Tromsöe ist 69° 39′ 16″2, die Länge 16° 38′ 30″ östlich von Paris.

1) 1836 März 22 (6.7) Gröfse Eintr. 9h 2′ 52″22 mittl. Zt.
Austr. 9 25 18,12

2) 1836 Nov. 22 37 A′ Tauri Eintr. 19h 37′ 6″71 mittl. Zt.

3) 1837 Dec. 9 (4) Gr. Eintr. 11 39 5,84

4) 1838 Jan. 3 (4) Gr. Eintr. 4 48 25,71

5) — 5 (4) Gr. Eintr. 12 45 40,70

Auf Bodöe (Hundholm) Breite 67° 17′, Länge ohngefähr 1½° östlich von Copenhagen, oder 4′ 50″ in Zeit westlich von

Digitized by Google

Berlin, ward die Sonnenfinsterniſs am 16ten Juli 1833 folgendermaafsen beobachtet:

Anfang 18h 23′ 24″38 m. Zt.
Ende 20 19 35,55.

Sollten sich zu den in Tromsöe beobachteten Sternbedeckungen correspondirende Beobachtungen finden, so würde daraus die Länge der ganzen nördlichen Küste von Norwegen bis zur Russischen Gränze berichtigt werden können.

Sonnenfinsterniſs 1841 Jul. 18 auf der Sternwarte in Christiania beobachtet.

Gegen das voraus berechnete Zeitmoment des Anfangs dieser kleinen Finsterniſs bemerkte ich am Sonnenrande einige kleine Ungleichheiten, die ich für Randgebirge des Mondes hielt. Diese Vermuthung ward nach ein paar Secunden dadurch bekräftigt, daſs ich einen merklichen Einschnitt erblickte, in dessen Mitte sich eine länglichte Erhöhung zeigte, die ein langer Bergrücken seyn muſste. Später, als der Einschnitt bedeutend gröſser geworden war, zeigten sich weiter nach der linken Hand (im umkehrenden Fernrohre) 3 andere nahe bei einander liegende Erhöhungen, die wie isolirte abgerundete Bergspitzen aussahen. Ich bezeichne den ersten langen Bergrücken mit *a*, die 3 Bergspitzen nach der Reihe mit *b*, *c*, *d*.

	Mittl. Zt.	
Anfang der Finsterniſs	2h 54′ 19″5	ein paar Secunden zu spät.
Austritt des letzten Puncts von *a*	3 33 59,5	
——— des vorderst. Puncts von *b*	44 10,5	
——— der Mitte von *c*	45 18,5	
——— der Mitte von *d*	52 3,5	
Ende der Finsterniſs	4 8 14,6.	

Hansteen.

Beobachtungen des Herrn Dr. *Bergius* auf der Altonaer Sternwarte mit einem Universalinstrumente von *Repsold*.

Herr Dr. *Bergius* aus Upsala, der ein halbes Jahr hindurch auf der hiesigen Sternwarte gearbeitet hat, beobachtete in dieser Zeit auch mit einem Universal-Instrumente von neuer Construction, das *Repsold* der Vater angefangen und seine Söhne vollendet hatten. Die Ablesung daran wird mit Microscopen, nicht mit Nonien gemacht. Die Kreise haben 9¾ Paris. Zoll Durchmesser.

Um von den Leistungen dieses vortrefflichen Instruments, das für Herrn *Habicht* in Bernburg bestimmt ist, einen Begriff zu geben, führe ich einige Resultate der Beobb. an.

Da bekanntlich seit vorigem Sommer das Wetter ungewöhnlich trübe, und selten ein Anblick des heiteren Himmels zu erhalten war, muſsten die meisten Prüfungen in der nicht geöffneten Sternwarte gemacht werden. Das Instrument ward vor das Objectiv des Meridiankreises gestellt, und man beobachtete die Zenithdistanz eines der im Brennpuncte eingespannten Fäden. Wie diese unter sich stimmten, kann man aus den hier gegebenen Resultaten sehen.

	Z. D. des Fadens.	Abw. v. Mittel.
1841 Dec. 9.	79° 18′ 36″42	+ 0″61
	35,52	— 0,29
	35,92	+ 0,11
	36,07	+ 0,27
	35,68	— 0,13
	35,25	— 0,56
	35,79	— 0,02
	79 18 35,81	
— 11.	79 18 35,39	+ 0,30
	36,48	+ 1,39
	35,43	+ 0,34
	34,22	— 0,87
	34,56	— 0,53
	35,08	— 0,01
	79 18 35,09	
1841 Dec. 12.	79° 18′ 35″32	— 0″15
	35,61	+ 0,14
	35,53	+ 0,06
	35,44	— 0,03
	79 18 35,47	
— 13.	79 18 34,45	— 0,40
	34,65	— 0,20
	34,85	0,00
	35,44	+ 0,59
	79 18 34,85.	

Man sieht, welche übereinstimmende Resultate dies Instrument giebt, wobei noch zu bemerken ist, daſs Herr Dr. *Bergius* nie früher mit einem ähnlichen Instrumente beobachtet hatte, und daſs daher die Abweichungen nicht allein dem Instrumente zur Last fallen. Wir wollen jetzt sehen, ob es auch richtige Resultate giebt, und ich wähle dazu die Breite der Sternwarte, die Herr Dr. *Bergius* durch Z. D. des Polaris bestimmte.

Alle diese Beobachtungen sind am Tage gewöhnlich des Morgens von 9 Uhr an gemacht.

1841 Dec.	15.	53° 32′ 45″24	8 Einstell.
—	17.	44,06	4 ———
—	27.	45,75	9 ———
1842 Jan.	5.	44,83	8 ———
—	7.	46,92	4 ———
—	8.	45,70	4 ———
		53 32 45,38.	

Das Instrument stand 5 P. F. nördlich vom Meridiankreise, so daſs daraus die Breite des Meridiankreises

53° 32′ 45″83

folgt, was auf wenige Zehntel einer Secunde richtig ist.

Digitized by Google

Ich habe hier nur die Beobachtungen zweier Tage vor dem 15ten December ausgelassen, weil sie die ersten Versuche waren, die Dr. *Bergius* mit Tagbeobachtungen machte, und er daher nicht gewohnt war einen so schwachen Lichtpunct als den Polaris, wenn man ihn nicht weit vom Mittage entfernt durch ein Fernrohr von 19 Par. Linien Oeffnung sieht, einzustellen. Zieht man diese beiden Tage zu, so wird die Breite 53° 32′ 45″56. *S.*

Entwickelung der Wurzel einer cubischen Gleichung des irreduciblen Falles in einen Kettenbruch.

Von Herrn *Thomas Clausen.*

Es sei die Gleichung $x^3 - bx - c = 0$, worin $\frac{1}{27}b^3 > \frac{1}{4}c^2$. Setzt man $x = y\sqrt{\frac{b}{3}}$ und $\frac{c}{2}\left(\frac{3}{b}\right)^{\frac{3}{2}} = a$, so verwandelt sich die Gleichung in $y^3 - 3y - 2a = 0$, in der a positiv und kleiner als die Einheit. Setzt man $y = 1 + \frac{2\sqrt{\left(\frac{1+a}{2}\right)}}{y'}$, so erhält man $y'^3 - 3y' - 2\sqrt{\left(\frac{1+a}{2}\right)} = 0$. Es ist daher, wenn man

$$\sqrt{\left(\frac{1+a}{2}\right)} = a'$$
$$\sqrt{\left(\frac{1+a'}{2}\right)} = a''$$
$$\sqrt{\left(\frac{1+a''}{2}\right)} = a''' \text{ etc.}$$

setzt,

$$y = 1 + \cfrac{2a^{\mathrm{I}}}{1 + \cfrac{2a^{\mathrm{II}}}{1 + \cfrac{2a^{\mathrm{III}}}{1 + 2a^{\mathrm{IV}}\cdots}}}$$

Die Werthe von a, a', a''... convergiren sehr schnell gegen die Einheit. In dem Falle, dafs $a = 1$, ist $x = 2$. Setzt man also

$$\mu = 0 \qquad \nu = 1$$
$$\mu_1 = 1 \qquad \nu_1 = 0$$
$$\mu_2 = \frac{\mu + \mu_1}{2a'} \qquad \nu_2 = \frac{\nu + \nu_1}{2a'}$$
$$\mu_3 = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2a''} \qquad \nu_3 = \frac{\nu_1 + \nu_2}{2a''}$$
$$\mu_4 = \frac{\mu_2 + \mu_3}{2a'''} \qquad \nu_4 = \frac{\nu_2 + \nu_3}{2a'''}$$

so ist

$$y = \frac{\mu_n + 2\mu_{n+1}}{\nu_n + 2\nu_{n+1}} = \frac{\mu_n}{\nu_n}.$$

Als Beispiel nehme ich aus *Klügels* Wörterbuch: „*Cardans* Regel" p. 890 die Gleichung $x^3 - 2100x - 24000 = 0$. Hier wird $Log\, x = Log\, y + 1{,}42255$.

$Log\, a$ ... 9,81153	$Log\, \mu_2$ ... 9,74101	$Log\, \nu_2$ ... 9,74101
a^{I} ... 9,95796	μ_3 ... 9,89978	ν_3 ... 9,45023
a^{II} .. 9,98975	μ_4 ... 9,83016	ν_4 ... 9,62206
a^{III} .. 9,99745	μ_5 ... 9,86699	ν_5 ... 9,54522
a^{IV} .. 9,99937	μ_6 ... 9,84913	ν_6 ... 9,59550
a^{V} .. 9,99984	μ_7 ... 9,85819	ν_7 ... 9,56587
a^{VI} .. 9,99996	μ_8 ... 9,85369	ν_8 ... 9,57581
a^{VII} .. 9,99999		

$$Log\, y = Log\, \frac{\mu_7 + 2\mu_8}{\nu_7 + 2\nu_8} = 0{,}28268; \quad Log\, x = 1{,}70528,$$
$$x = 50{,}726,$$

welches eine Wurzel der Gleichung ist. Schon μ_4 und μ_5, ν_4 und ν_5 geben einen Werth von x, dessen Logarithmen nur um ein paar Einheiten der fünften Decimalstelle vom wahren Werthe abweicht.

Ein anderer Kettenbruch entsteht aus der Gleichung $y^3 - 3y + 2a = 0$, denn setzt man $y = 1 - \frac{1\sqrt{\left(\frac{1-a}{2}\right)}}{y'}$, so verwandelt sie sich in $y'^3 - 3y' + 2\sqrt{\left(\frac{1-a}{2}\right)}$. Bildet man daher die Reihe Werthe:

$$a' = \sqrt{\left(\frac{1-a}{2}\right)}$$
$$a'' = \sqrt{\left(\frac{1-a'}{2}\right)}$$
$$a''' = \sqrt{\left(\frac{1-a''}{2}\right)}$$

so ist

$$y = 1 - \cfrac{2a'}{1 - \cfrac{2a''}{1 - 2a'''}} \text{ etc.}$$

Hier convergiren aber die Gröfsen a, a', a'' etc. gegen $\frac{1}{2}$.

Thomas Clausen.

Digitized by Google

Die Construction des Siebenzehnecks der Lemniscata.

Von Herrn *Thomas Clausen*.

Es ist merkwürdig, daſs die von *Abel* eingeführte Theilung der elliptischen Transcendenten in eine imaginaire Anzahl Theile, die Theilung des Quadranten der Lemniscata in siebenzehn Theile leicht und einfach macht. Da, wenn man nach *Legendre* die Amplitude des einfachen Bogens φ setzt, und dessen Cosinus y die Amplitude, des vierfachen Bogens $= \varphi_4$; so werden die trigonometrischen Functionen desselben für die Lemniscata, in der $c^2 = \frac{1}{2}$:

$$\begin{aligned}
x &= 1 - 8y^2 - 12y^4 - 8y^6 + 38y^8 + 8y^{10} - 12y^{12} + 8y^{14} + y^{16} \\
x\cos\varphi_4 &= 1 + 8y^2 - 12y^4 + 8y^6 + 38y^8 - 8y^{10} - 12y^{12} - 8y^{14} + y^{16} \\
x\Delta\varphi_4 &= 1 \quad + 20y^4 \quad - 26y^8 \quad + 20y^{12} \quad + y^{16} \\
x\sin\varphi_4 &= -4\sqrt{2}.y.\sqrt{(1-y^4)}\,(1-5y^4-5y^8+y^{12}).
\end{aligned}$$

Bedeutet i die imaginäre Einheit $\sqrt{-1}$; so wird der Cosinus der Amplitude des $(4+i)$fachen Bogens:

$$\frac{\begin{array}{l} 1 - 88y^4 + 92y^8 - 872y^{12} + 1990y^{16} - 872y^{20} + 92y^{24} - 88y^{28} + y^{32} \\ +4i\,[1 + 14y^4 - 146y^8 + 182y^{12} \quad - 182y^{20} + 146y^{24} - 14y^{28} - y^{32}] \end{array}}{1 + 24y^4 + 524y^8 - 1400y^{12} + 886y^{16} - 408y^{20} + 748y^{24} - 136y^{28} + 17y^{32}} \cdot y$$

Der gemeinschaftliche Theiler im Zähler und Nenner ist:

$$1 + 12y^4 - 10y^8 - 20y^{12} + y^{16} + 4iy^4(5 - 7y^4 + 3y^8 - y^{12}),$$

nach dessen Wegschaffung dieser Ausdruck:

$$\frac{y^{16} + 12y^{12} - 10y^8 - 20y^4 + 1 + 4i(-5y^{12} + 7y^8 - 3y^4 + 1)}{1 + 12y^4 - 10y^8 - 20y^{12} + y^{16} - 4iy^4(5 - 7y^4 + 3y^8 - y^{12})} \cdot y$$

wird. Setzt man $y^4 = x - (3-5i)$; so erhält man für den Zähler die Gleichung:

$$x^4 + (86 + 208i)x^3 - (1824 + 360i)x + 3053 - 3088i$$

die sich in die zwei Factoren:

$$\begin{aligned}
&x^2 + 6i\sqrt{(1+4i)}\,x + 25 + 32i - (34 + 16i)\sqrt{(1+4i)} \\
&x^2 - 6i\sqrt{(1+4i)}\,x + 25 + 32i + (34 + 16i)\sqrt{(1+4i)}
\end{aligned}$$

zerlegen läſst. Die Zahlenwerthe für y^4 sind

$$+ 0{,}74886\,32030\,63 + 0{,}19854\,44586\,79\,i$$
$$\pm\sqrt{(+ 0{,}42255\,90519\,66 + 0{,}09487\,91884\,24\,i)}$$

und

$$- 6{,}74886\,32030\,63 + 9{,}80145\,55413\,21\,i$$
$$\pm\sqrt{(-68{,}42255\,90519\,66 - 136{,}09487\,91884\,24\,i}$$

Die ersten beiden sind:

$$+ 1{,}40294\,28140\,99 + 0{,}27107\,32910\,66\,i$$

und

$$+ 0{,}09478\,40920\,27 + 0{,}12601\,56262\,93\,i.$$

Die Amplitude φ entspricht einem Bogen $\frac{mK}{4+i}$ wenn m eine ganze Zahl und K der Quadrant der Lemniscata ist. Die trigonometrischen Functionen der Amplitude φ', die dem Bogen $\frac{mK}{4-i}$ entspricht, erhält man durch bloſse Verwechselung der beiden imaginären Einheiten $+i$ und $-i$. Sei ψ die Amplitude des Bogens $\frac{mK}{4+i} + \frac{mK}{4-i} = \frac{8mK}{17}$; so ist:

$$\cos\psi = \frac{\cos\varphi\cos\varphi' - \frac{1}{4}\sqrt{(1-\cos\varphi^4)}\sqrt{(1-\cos\varphi'^4)}}{1 - \frac{1}{4}\sin\varphi^2\sin\varphi'^2}$$

der erste Werth von $\cos\varphi^4$, von den beiden letzten giebt $\psi = 12°\,26'\,55''$, welches die Amplitude ist, die nach *Legendre's* Tafeln dem Bogen $\frac{2K}{17}$ entspricht.

Der Ausdruck des von i völlig befreiten Werthes von $\cos\psi$, der im Falle des Fünfecks sehr einfach ist, wird hier sehr verwickelt. Von $\cos\varphi^4$ ist einer der Werthe

$$-8 + 3\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}-1}{2}\right)} + \sqrt{\left\{\sqrt{\left(1445 - 884\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}-1}{2}\right)} - 1122\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}+1}{2}\right)} + 353\sqrt{17}\right)} - 17 - 8\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}-1}{2}\right)} + 17\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}+1}{2}\right)}\right\}}$$
$$+ i\left[+5 - 3\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}+1}{2}\right)} + \sqrt{\left\{\sqrt{\left(1445 - 884\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}-1}{2}\right)} - 1122\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}+1}{2}\right)} + 353.\sqrt{17}\right)} + 17 + 8\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}-1}{2}\right)} - 17\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}+1}{2}\right)}\right\}}\right].$$

Digitized by Google

Sei dieser Ausdruck $a+bi$, so ist

$$\cos\psi = \frac{\sqrt[4]{(a^2+b^2)} - \frac{1}{2}\sqrt{((1-a)^2+b^2)}}{\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{(a^2+b)} + \sqrt{\left(\frac{\sqrt{(a^2+b^2)}+a}{2}\right)}}.$$

Th. Clausen.

Schreiben des Herrn Professors *Gerling* an den Herausgeber.

Marburg 1841. Septbr. 24.

Sie haben in Nr. 272 schon eine Notiz über Theodolithen von *Breithaupt* gegeben, welche dem verdienstlichen Streben des Künstlers nach immer gröfserer Vollkommenheit des Instruments alle Gerechtigkeit widerfahren läfst. Da ich nun seit beinahe 30 Jahren immer von Zeit zu Zeit persönlicher Zeuge desselben gewesen bin, und selbst mit einem seiner Instrumente, was noch aus älterer Zeit herrührt, und nachher hin und wieder abgeändert ist, viel gearbeitet habe, so unterzog ich mich gern dem von Herrn Münzmeister *Breithaupt* gewünschten Geschäft, mit einem seiner neueren Instrumente eine specielle Prüfung, namentlich in Beziehung auf Excentricität und Theilung, vorzunehmen. Das, meines Erachtens sehr befriedigende, Resultat derselben beehre ich mich Ihnen hier mitzutheilen.

Das Instrument ist im Wesentlichen ganz dasselbe, was in des Verfertigers Magazin von mathematischen Instrumenten. Cassel 1835 auf Taf. 1 und 2 sich abgebildet findet. Ueber die Construction brauche ich also nichts zu sagen. Doch kann ich nicht umhin aufs Neue die grofse Nützlichkeit der von Ihnen gebilligten Verdeckung der Theilung und Nonien anzuerkennen; so wie ich namentlich auch die an den Loupen angebrachten Zeiger für Genauigkeit des Ablesens überaus vortheilhaft finde.

Der eingetheilte Kreis hat 74,4 par. Linien Durchmesser. Die Theilung ist die sogenannte Centesimal-Theilung (der Künstler macht übrigens nach dem Wunsche des Bestellers diese oder die gewöhnliche Sexagesimal-Theilung) und geht unmittelbar bis 0g25. Jeder der beiden Nonien giebt dann unmittelbar 0g0050; es bleibt aber eine weitere Schätzung immer thunlich.

Zur Ausmittelung der Excentricität und der unregelmäfsigen Theilungsfehler machte ich zwei Beobachtungsreihen, indem ich bei jeder derselben den Non. I. 40mal, immer von 10 zu 10 Centesimal-Graden einstellte und den Non. II. ablas. Der Unterschied der beiden Reihen bestand aber darin, dafs ich bei der ersten mich begnügte die Angaben des Non. II. in ihren Hälften zu schätzen, also immer 0, 25, 50 oder 75 Centesimalsecunden niederzuschreiben; bei der zweiten aber, durch Vergleichung der benachbarten Theilstriche, mich bemühte die Schätzung noch weiter zu treiben, und die Angabe des Non. II. dann von 10 zu 10 Centesimal-Secunden niederschrieb.

Nachdem ich meine beiden Beobachtungs-Reihen geschlossen, übernahm es ein geschickter Zuhörer von mir, Herr *H. L. Westphalen* aus Hamburg, dieselbe nach der Methode der kleinsten Quadrate zu bearbeiten. Seine, gehörig geprüfte, Rechnung ergab folgendes:

Nach der ersten Reihe liegt der Mittelpunkt der Drehung um 0,001182 pariser Linien entfernt vom Mittelpunkt der Theilung, auf dem Halbmesser von 299520, und ist im Sinne der Theilung der Non. II von dem Non. I entfernt um 199g9957.

Nach der zweiten Reihe finden sich dieselben Gröfsen der Reihe nach: 0,0012054; 277523; 199g9968.

Eine Uebereinstimmung, die meines Erachtens nicht besser gewünscht werden kann.

Die Ablesungen beider Reihen wurden nun einzeln mit den vorstehenden Elementen verglichen, und somit fand sich durch Quadriren etc. der mittlere Fehler einer einzelnen Einstellung, vermöge des (einfachen) Ablesungs- und Theilungsfehlers:

aus der ersten Reihe = 16,805 Centesimal-Secunde = 5″5
— zweiten — = 19,654 — — = 6,4,

welches zu beweisen scheint, dafs eine Schätzung, die auf kleinere Theile als 25 Centesimal-Secunden gerichtet ist, bei diesem Instrumente von keinem erheblichen Nutzen seyn kann, zugleich aber darthut, dafs die zufälligen Theilungsfehler jedenfalls höchst unbedeutend sind, und recht wohl ohne Weiteres = 0 gesetzt werden dürfen. Dieses letztere bestätigt sich noch durch Vergleichung der beiden Reihen unter sich. Zu dem Ende nahm nämlich Herr *Westphalen* noch die Unterschiede der einzelnen Ablesungen des Non. II in beiden Reihen, welche also, mit Elimination des Theilungsfehlers, nur mit einem vierfachen Ablesungsfehler behaftet seyn mufsten. Die Berechnung des mittleren Fehlers durch Quadriren etc.

Digitized by Google

gab hiernach für den einfachen Ablesungsfehler 14,30 Centesimal-Secunden = 4″6.

Eine weitere Prüfung des Instruments nahm ich durch Winkel-Messung vor. Von meinem Auditorium aus maſs ich nämlich auf fester steinerner Grundlage einen Winkel zwischen zwei vielfältig zu Uebungen und Prüfungen der Art angewandten guten Objecten durch 20malige Repetition, las jedesmal ab, und fand den mittleren Fehler einer einfachen Messung = 12,7 Centesimal-Secunden = 4″1, also nicht gröſser, als ich ihn unter ähnlichen Umständen früher bei dem 12zolligen *Ertel*schen Instrument, womit ich die Triangulirung ausführte, auch zu finden gewohnt war.

Endlich prüfte ich noch das Instrument dadurch, daſs ich auf einem Thurm, von einem hölzernen starken Stativ aus, die Winkel zwischen drei weniger guten Objecten durch je 20malige Repetition maſs und durch Horizont-Abschluſs ausglich. Hier fand sich der mittlere Fehler der einzelnen Messung = 8″5, was auch nicht mehr ist, als ich mit den besten Instrumenten unter ähnlichen Umständen etwa zu erwarten mich berechtigt halten würde.

Gern hätte ich nun noch eine Prüfung darüber vorgenommen, ob dieses Instrument bei heiterem aber stürmischen Wetter eben so gut gegen den Wind steht, als mein gewöhnlicher älterer *Breithaupt*scher Theodolith, welcher darin eine merkwürdige Festigkeit zeigt, daſs er auch in diesem Fall, eben so wie bei Windstille, wenn er nur auf fester Grundlage steht, immer regelmäſsig zwischen 6″ und 7″ mittleren Fehler giebt. Die regnerische Witterung dieses Sommers hat mich aber verhindert deshalbige Beobachtungs-Reihen zu unternehmen.

Jedenfalls aber scheint aus der vorliegenden Prüfung zu erhellen, daſs dieser Theodolith, ungeachtet seiner Kleinheit, mit den vorzüglichsten Instrumenten die Vergleichung aushält.

Gerling.

Vermischte Nachrichten.

In den Astronomischen Nachrichten Bd. 18. pag. 391 ist in dem Verzeichniſs von Sternbedeckungen beobachtet auf der Altonaer Sternwarte der folgende von Herrn Observator *Petersen* beobachtete Eintritt von (42) Cancri in den dunkeln Mondrand vergessen:

Febr. 4. 1841 (42) Cancri, Eintr. D. R., $7^h 54' 8''53$ St. Zt. $= 10^h 54' 33''38$ mittl. Zt. gut.

Der beobachtete Eintritt ist sehr gut, allein die Zeitbestimmung am Meridiankreise kann 1 bis 2 Zehntel einer Zeitsecunde unrichtig sein. Sie beruht auf den Stern β Cancri, der gleich nach dem obigen Eintritt beobachtet wurde und dessen scheinbare AR. für diesen Tag $8^h 7' 55''69$ aus späteren Bestimmungen desselben am Meridiankreise gefunden ist. Wegen des unbeständigen Wetters gelang es nicht an diesem Tage, die Zeit, wie sonst immer, durch Fundamentalsterne zu bestimmen.

Herr Dr. *Lehmann*, Ritter des Königl. Preuſsischen rothen Adler-Ordens 4ter Classe, Prediger zu Derwitz bei Potsdam, hatte mir einen Aufsatz über die sehr groſsen und totalen Sonnenfinsternisse auf der Erde überhaupt (mit besonderem Bezug auf die Finsterniſs im Julius dieses Jahres) gesandt, der, so interessant er war, doch wegen seiner Ausdehnung nicht wohl in diesen Blättern erscheinen konnte. Er würde etwa 11 Nummern eingenommen haben. Unter diesen Umständen entschloſs sich mein Freund, der Herr *Mauke* in Hamburg, ihn als besonderes Werk, und zugleich als Supplementband der Astronomischen Nachrichten drucken zu lassen. Er wird, da der Druck rasch fortgeht, schon vor dem Ende des Aprilmonats ausgegeben werden, und ich ersuche alle meine Leser, die ihn zeitig zu erhalten wünschen, schon jetzt ihre Bestellungen bei der Buchhandlung der Herren *Perthes-Besser* und *Mauke* zu machen. *S.*

Inhalt

Suite des observations faites à l'Observ. Impérial de Vilna etc., par Mr. *Slavinsky* (Beschluſs). p. 233.
Meteorologische Beobachtungen auf der Dorpater Sternwarte. Von Herrn Hofrath *Mädler*. p. 237.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania, an den Herausgeber. p. 237.
Beobachtungen des Herrn Dr. *Bergius* auf der Altonaer Sternwarte mit einem Universal-Instrumente von *Repsold*. p. 239.
Entwickelung der Wurzel einer cubischen Gleichung des irreduciblen Falles in einen Kettenbruch. Von Herrn *Thomas Clausen*. p. 241.
Derselbe, Die Construction des Siebenzehnecks der Lemniscata. p. 243.
Schreiben des Herrn Prof. *Gerling* an den Herausgeber. p. 245.
Vermischte Nachrichten. p. 247.

Altona 1842. April 14. (Hiebei ein Blatt mit den Zeichnungen zu Nr. 434 p. 19.)

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 447.

Monds-Ephemeride für die Zeit der Culmination in Altona für 1842.

Von Herrn *Thomas Clausen*.

Die nach den *Burkhardt*schen Tafeln berechnete Ephemeride giebt die Grade Aufsteigung und Abweichung des Mondmittelpuncts, Parallaxe, Halbmesser und Unterschied der Graden Aufsteigungen der Ränder und des Mittelpuncts für die Zeit der obern (o) und untern (u) Culminationen *) im Altonaer Meridian. Um die obere Culmination für europäische Sternwarten oder eigentlicher für Oerter, die weniger als 3 Stunden Meridiandifferenz von Altona haben, zu erhalten, addire man zur Culminationszeit in Altona

$$a\left(\frac{t}{10{,}000}\right)+b\left(\frac{t}{10{,}000}\right)^2+c\left(\frac{t}{10{,}000}\right)^3$$

wenn t die Meridiandifferenz in Zeitsecunden bedeutet positiv für westliche Oerter, negativ für östliche.

Da blofs die Culmination des einen Randes beobachtet wird, so ist es erforderlich, dieselbe auf einfache Art aus der Ephemeride finden zu können. Dieselbe ergiebt sich eben so leicht durch Hülfe des Unterschieds der Gr. Aufst. des Mittelpuncts und der Ränder, die in der mit „Rand" überschriebenen Columne enthalten sind, als die des Mittelpuncts für jeden andern Ort, wenn man die Culminationszeit des Mittelpuncts für einen Meridian sucht, der so viel östlicher, wenn der erste Rand beobachtet wird, oder westlicher, wenn der zweite Rand beobachtet wird, liegt, als der Ort, für den die Culmination des Randes gesucht wird; und von dieser den Unterschied der Graden Aufsteigungen des Mittelpuncts und der Ränder im ersten Falle subtrahirt, oder im zweiten Falle dazu addirt.

Für t Sternzeitsecunden nach der obern Culmination in Altona müssen zu der Graden Aufsteigung, Abweichung und Parallaxe addirt werden:

$$a'\left(\frac{t}{10{,}000}\right)+b'\left(\frac{t}{10{,}000}\right)^2+c'\left(\frac{t}{10{,}000}\right)^3 \text{ in Gr. Aufst.}$$

$$a''\left(\frac{t}{10{,}000}\right)+b''\left(\frac{t}{10{,}000}\right)^2+c''\left(\frac{t}{10{,}000}\right)^3 \text{ in Abw.}$$

$$a'''\left(\frac{t}{10{,}000}\right)+b'''\left(\frac{t}{10{,}000}\right)^2 \text{ in Parallaxe.}$$

Die kleinen Aenderungen für wenige Minuten um diese Zeit sind:

$$a'+2b'\left(\frac{t}{10{,}000}\right)+3c'\left(\frac{t}{10{,}000}\right)^2 \text{ in Gr. Aufst.}$$

$$a''+2b''\left(\frac{t}{10{,}000}\right)+3c''\left(\frac{t}{10{,}000}\right)^2 \text{ in Abweichung.}$$

$$a'''+2b'''\left(\frac{t}{10{,}000}\right) \text{ in Parallaxe.}$$

die mit dem Zeitunterschiede in Sternzeitsecunden multiplicirt und mit 10,000 dividirt werden müssen.

*) Die untern Culminationen sind beigesetzt, um für Oerter, deren Längenunterschied von Altona gröfser als 3 Stunden ist, interpoliren zu können.

Mondculminationen in Altona 1842.

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Janr.	1 u	10ʰ 45′ 17″99	+ 4° 9′ 12″2	59′ 47″0	15′ 17″5	65″34
	o	11 11 53,35	+ 0 51 55,0	59 25,5	16 11,6	64,78
	2 u	11 38 4,35	— 2 23 24,1	59 2,7	16 5,4	64,42
	o	12 4 0,98	5 34 12,9	58 39,0	15 58,9	64,23
	3 u	12 29 52,64	8 38 13,2	58 15,0	15 52,4	64,22
	o	12 55 47,97	11 33 18,6	57 51,4	15 45,9	64,36
	4 u	13 21 54,61	14 17 32,0	57 28,5	15 39,7	64,65
	o	13 48 18,80	16 49 2,5	57 6,2	15 33,6	65,02
	5 u	14 15 5,10	19 6 5,7	56 45,2	15 27,9	65,46
	o	14 42 16,20	21 7 3,4	56 25,4	15 22,5	65,93
	6 u	15 9 52,48	22 50 24,6	56 6,7	15 17,4	66,36
	o	15 37 51,90	24 14 48,8	55 49,4	15 12,7	66,73
	7 u	16 6 10,02	25 19 10,5	55 33,3	15 8,3	66,99
	o	16 34 40,05	—26 2 41,5	55 18,5	15 4,3	67,10

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Janr.	7 o	16ʰ 34′ 40″05	—26° 2′ 41″5	55′ 18″5	15′ 4″3	67″10
	8 u	17 3 13,55	26 24 56,2	55 4,9	15 0,6	67,04
	o	17 31 40,93	26 25 54,0	54 52,4	14 57,2	66,80
	9 u	17 59 52,48	26 5 58,6	54 41,2	14 54,1	66,38
	o	18 27 39,21	25 25 58,3	54 31,2	14 51,4	65,80
	10 u	18 54 53,58	24 27 2,1	54 22,2	14 49,0	65,10
	o	19 21 29,97	23 10 36,1	54 14,5	14 46,8	64,31
	11 u	19 47 25,00	21 38 15,7	54 7,9	14 45,0	63,47
	12 o	20 12 37,54	19 51 43,8	54 2,7	14 43,6	62,63
	u	20 37 8,51	17 52 44,7	53 58,5	14 42,5	61,82
	13 o	21 1 0,46	15 42 59,9	53 56,0	14 41,8	61,07
	u	21 24 17,47	13 24 8,5	53 55,1	14 41,6	60,42
	14 o	21 47 4,61	10 57 42,2	53 55,7	14 41,7	59,87
	u	22 9 27,86	— 8 25 9,0	53 57,9	14 42,3	59,46

Digitized by Google

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Jan.	14 u	22h 9′ 27″86	— 8°25′ 9″0	53′ 57″9	14′ 42″3	59″46
	15 o	22 31 33,90	5 47 50,2	54 2,1	14 43,5	59,20
	u	22 53 29,85	3 7 3,4	54 8,4	14 45,2	59,10
	16 o	23 15 23,28	— 0 24 3,3	54 16,9	14 47,6	59,17
	u	23 37 29,11	+ 2 19 57,6	54 27,7	14 50,4	59,41
	17 o	23 59 34,66	5 3 44,0	54 40,7	14 54,0	59,83
	u	0 22 9,58	7 45 37,6	54 56,4	14 58,2	60,43
	18 o	0 45 15,70	10 25 13,8	55 14,5	15 3,2	61,22
	u	1 9 2 11	12 59 57,7	55 35,1	15 8,8	62,18
	19 o	1 33 37,81	15 28 22,1	55 57,9	15 15,0	63,29
	u	1 59 11,49	17 48 24,5	56 23,2	15 21,9	64,55
	20 o	2 25 51,02	19 57 43,7	56 50,6	15 29,3	65,91
	u	2 53 42,62	21 53 40,5	57 19,2	15 37,2	67,34
	21 o	3 22 50,07	23 33 18,9	57 49,4	15 45,4	68,76
	u	3 53 13,61	24 53 30,4	58 20,2	15 53,8	70,10
	22 o	4 24 48,80	25 51 4,7	58 51,1	16 2,2	71,28
	u	4 57 25,96	26 23 3,0	59 21,0	16 10,4	72,21
	23 o	5 30 50,19	26 26 57,9	59 49 5	16 18,1	72,83
	u	6 4 42,36	26 1 8,7	60 15,5	16 25,2	73,09
	24 o	6 38 41,21	25 5 1,9	60 38,3	16 31,5	72,98
	u	7 12 25,87	23 39 13,9	60 57,2	16 36,6	72,53
	25 o	7 45 38,23	21 45 35,0	61 11,3	16 40,4	71,81
	u	8 18 4,98	19 26 54,4	61 20,4	16 42,9	70,91
	26 o	8 49 38,14	16 46 49,2	61 24,1	16 43,9	69,90
	27 u	9 20 15,05	13 49 22,5	61 22,3	16 43,5	68,90
	o	9 49 57,42	10 38 51,9	61 15,3	16 41,6	67,94
	28 u	10 18 50,30	7 19 29,8	61 3,0	16 38,1	67,09
	o	10 47 1,05	3 55 19,6	60 46,2	16 33,6	66,40
	29 u	11 14 38,25	+ 0 30 6,6	60 25,4	16 27,9	65,86
	o	11 41 51,07	— 2 52 43,4	60 1,5	16 21,4	65,51
	30 u	12 8 48,66	6 10 7,2	59 35,3	16 14,3	65,33
	o	12 35 39,63	9 19 19,9	59 7,4	16 6,7	65,31
	31 u	13 2 31,88	12 17 55,9	58 38,5	15 58,7	65,42
	o	13 29 32,03	15 3 45,4	58 9,2	15 50,8	65,64
Febr.	1 u	13 56 45,32	17 34 52,9	57 40,7	15 43,0	65,95
	o	14 24 15,23	19 49 36,1	59 12,8	15 35,4	66,29
	2 u	14 52 8,22	21 46 26,2	56 46,4	15 28,3	66,64
	o	15 20 8,61	23 24 7,3	56 21,6	15 21,5	66,94
	3 u	15 48 28,48	24 41 39,2	55 58,6	15 15,2	67,15
	o	16 16 57,91	25 38 18,9	55 37,6	15 9,5	67,26
	4 u	16 45 30,16	26 13 43,0	55 18,8	15 4,4	67,21
	o	17 13 57,36	26 27 48,4	55 1,9	14 59,8	67,01
	5 u	17 42 11,20	26 20 53,9	54 47,2	14 55,8	66,64
	o	18 10 3,64	25 53 38,8	54 34,5	14 52,3	66,13
	6 u	18 37 27,58	25 7 1,4	54 23,7	14 49,4	65,49
	o	19 4 17,46	24 2 14,5	54 14,6	14 46,9	64,74
	7 u	19 30 29,48	22 40 43,6	54 7,4	14 44,9	63,94
	o	19 56 1,71	21 4 0,7	54 1,5	14 43,3	63,10
	8 u	20 20 54,17	19 13 42,2	53 57,1	14 42,1	62,28
	o	20 45 8,40	17 11 25,6	53 54,4	14 41,4	61,51
	9 u	21 8 47,37	14 58 48,3	53 53,0	14 41,0	60,80
	10 o	21 31 55,15	12 37 24,1	53 52,9	14 41,0	60,19
	u	21 54 36,75	10 8 44,1	53 54,2	14 41,4	59,69
	11 o	22 16 57,77	7 34 15,6	53 56,9	14 42,0	59,32
	u	22 39 4,87	4 55 23,4	54 0,8	14 43,2	59,10
	12 o	23 1 3,11	— 2 13 30,3	54 6,2	14 44,6	59,02
	u	23 23 0,92	+ 0 30 3,5	54 13,4	14 46,5	59,10
	13 o	23 45 5,00	3 13 57,4	54 22,1	14 48,9	59,35
	u	0 7 22,79	+ 5 56 48,7	54 32,4	14 51,8	59,78

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Febr.	13 u	0h 7′ 22″79	+ 5°56′ 48″7	54′ 32″4	14′ 51″8	59″78
	14 o	0 30 1,94	8 37 13,2	54 44,4	14 55,0	60,35
	u	0 53 10,27	11 13 39,8	54 58,0	14 58,7	61,08
	15 o	1 16 55,59	13 44 31,9	55 13,9	15 3,1	61,98
	u	1 41 25,56	16 8 3,1	55 31,8	15 8,0	63,02
	16 o	2 6 47,40	18 22 16,0	55 51,7	15 13,4	64,16
	u	2 33 7,41	20 25 1,7	56 13,7	15 19,3	65,40
	17 o	3 0 30,44	22 13 58,4	56 37,3	15 25,8	66,68
	u	3 28 59,09	23 46 34,0	57 2,6	15 32,6	67,94
	18 o	3 58 33,19	25 0 10,6	57 29,4	15 39,9	69,14
	u	4 29 8,87	25 52 10,4	57 57,4	15 47,6	70,21
	19 o	5 0 38,23	26 20 6,5	58 26,1	15 55,4	71,07
	u	5 32 49,44	26 21 56,1	58 54,9	16 3,3	71,68
	20 o	6 5 27,69	25 56 12,3	59 23,1	16 10,9	71,97
	u	6 38 16,35	25 2 15,6	59 49,9	16 18,2	71,98
	21 o	7 10 58,99	23 40 22,3	60 14,8	16 25,0	71,70
	u	7 43 21,10	21 51 44,3	60 36,7	16 31,0	71,19
	22 o	8 15 11,41	19 38 26,7	60 54,9	16 36,0	70,50
	u	8 46 22,70	17 3 17,1	61 8,8	16 39,8	69,72
	23 o	9 16 52,08	14 9 39,3	61 18,1	16 42,3	68,91
	u	9 46 40,20	11 1 18,8	61 22,0	16 43,4	68,15
	24 o	10 15 50,76	7 42 13,7	61 20,6	16 43,0	67,47
	25 u	10 44 29,47	4 16 25,4	61 13,8	16 41,1	66,92
	o	11 12 43,62	+ 0 47 51,5	61 2,1	16 37,9	66,53
	26 u	11 40 40,95	— 2 39 40,3	60 45,3	16 33,3	66,29
	o	12 8 29,43	6 2 34,7	60 24,5	16 27,7	66,22
	27 u	12 36 16,49	9 17 34,3	60 0,2	16 21,1	66,28
	o	13 4 8,70	12 21 38,4	59 33,0	16 13,6	66,45
	28 u	13 32 11,40	15 12 6,3	59 3,7	16 5,7	66,71
	o	14 0 28,27	17 46 37,3	58 33,4	15 57,4	67,08
März	1 u	14 29 0,93	20 3 10,9	58 2,6	15 49,0	67,35
	o	14 57 48,98	22 0 7,9	57 32,2	15 40,8	67,65
	2 u	15 26 49,68	23 36 11,8	57 2,6	15 32,7	67,86
	o	15 55 58,18	24 50 29,7	56 34,5	15 25,0	67,96
	3 u	16 25 7,80	25 42 33,2	56 8,3	15 17,9	67,92
	o	16 54 10,68	26 12 18,6	55 44,2	15 11,3	67,71
	4 u	17 22 58,48	26 20 6,8	55 22,3	15 5,4	67,35
	o	17 51 23,08	26 6 40,0	55 2,9	15 0,1	66,83
	5 u	18 19 17,38	25 32 58,9	54 46,2	14 55,5	66,17
	o	18 46 35,77	24 40 19,4	54 32,0	14 51,6	65,41
	6 u	19 13 14,47	23 30 7,6	54 20,3	14 48,4	64,58
	o	19 39 11,70	22 3 55,2	54 10,9	14 45,9	63,73
	7 u	20 4 27,41	20 23 16,5	54 4,0	14 44,0	62,87
	o	20 29 3,23	18 29 46,3	53 59,2	14 42,7	62,05
	8 u	20 53 2,18	16 24 57 4	53 56,3	14 41,9	61,29
	o	21 16 28,33	14 10 20,1	53 55,3	14 41,6	60,62
	9 u	21 39 26,58	11 47 21,4	53 55,9	14 41,8	60,05
	o	22 2 2,40	9 17 26,5	53 58,2	14 42,4	59,61
	10 u	22 24 21,86	6 41 58,8	54 2,1	14 43,4	59,30
	o	22 46 31,20	4 2 19,7	54 7,4	14 44,9	59,14
	11 u	23 8 37,05	— 1 19 50,9	54 13,8	14 46,7	59,13
	12 o	23 30 46,10	+ 1 24 4,2	54 21,6	14 48,8	59,27
	u	23 53 5,35	4 7 59,2	54 30,5	14 51,2	59,57
	13 o	0 15 41,75	6 50 25,8	54 40,3	14 53,9	60,02
	u	0 38 42,36	9 29 49,6	54 51,5	14 56,9	60,62
	14 o	1 2 14,16	12 4 30,0	55 3,8	15 0,3	61,38
	u	1 26 23,87	14 32 40,3	55 17,1	15 3,9	62,26
	15 o	1 51 17,79	16 52 25,2	55 31,6	15 7,9	63,25
	u	2 17 1,33	+19 1 40,8	55 47,1	15 12,1	64,32

Digitized by Google

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
März	15 u	2h 17′ 1″33	+19° 1′ 40″8	55′ 47″1	15′ 12″1	64″32
	16 o	2 43 38,80	20 58 16,0	56 4,1	15 16,7	65,45
	u	3 11 12,62	22 39 53,6	56 22,1	15 21,7	66,59
	17 o	3 39 43,02	24 4 13,8	56 41,4	15 26,8	67,67
	u	4 9 7,43	25 8 58,0	57 1,8	15 32,4	68,67
	18 o	4 39 20,11	25 51 58,4	57 23,4	15 38,3	69,52
	u	5 10 12,21	26 11 23,3	57 45,6	15 44,4	70,16
	19 o	5 41 32,28	26 5 48,1	58 8,4	15 50,6	70,57
	u	6 13 7,33	25 34 22,5	58 31,6	15 56,9	70,72
	20 o	6 44 43,75	24 36 55,6	58 54,8	16 3,2	70,63
	u	7 16 9,03	23 13 58,8	59 17,3	16 9,4	70,33
	21 o	7 47 12,90	21 26 44,6	59 38,7	16 15,2	69,85
	u	8 17 48,04	19 17 1,6	59 58,3	16 20,5	69,26
	22 o	8 47 50,47	16 47 9,8	60 15,7	16 25,3	68,61
	u	9 17 19,57	13 59 53,9	60 30,1	16 29,2	67,97
	23 o	9 46 17,41	10 58 17,0	60 41,0	16 32,2	67,38
	u	10 14 48,48	7 45 37,1	60 47,9	16 34,1	66,89
	24 o	10 42 58,79	4 25 19,7	60 50,4	16 34,7	66,51
	u	11 10 55,50	+ 1 0 56,7	60 48,5	16 34,2	66,29
	25 o	11 38 46,14	− 2 23 57,4	60 42,0	16 32,5	66,22
	u	12 6 38,27	5 45 50,8	60 31,0	16 29,4	66,30
	26 o	12 34 38,91	9 1 15,7	60 15,9	16 25,3	66,51
	27 u	13 2 54,13	12 6 54,2	59 56,8	16 20,2	66,83
	o	13 31 28,41	14 59 39,7	59 34,3	16 14,0	67,22
	28 u	14 0 24,43	17 36 42,0	59 9,3	16 7,1	67,64
	o	14 29 42,48	19 55 31,9	58 42,3	15 59,8	68,06
	29 u	14 59 20,35	21 54 4,6	58 14,0	15 52,1	68,41
	o	15 29 13,09	23 30 43,2	57 45,0	15 44,2	68,64
	30 u	15 59 13,50	24 44 23,8	57 16,8	15 36,3	68,73
	o	16 29 12,46	25 34 34,7	56 48,4	15 28,7	68,64
	31 u	16 58 59,89	26 1 17,9	56 21,6	15 21,5	68,36
	o	17 28 25,68	26 5 6,6	55 56,4	15 14,6	67,89
April	1 u	17 57 20,62	25 47 0,8	55 33,5	15 8,3	67,25
	o	18 25 37,17	25 8 21,0	55 12,8	15 2,8	66,48
	2 u	18 53 10,05	24 10 41,2	54 54,9	14 57,9	65,62
	o	19 19 56,30	22 55 44,2	54 39,4	14 53,6	64,68
	3 u	19 45 55,26	21 25 14,9	54 26,8	14 50,2	63,75
	o	20 11 8,29	19 40 57,0	54 16,8	14 47,5	62,84
	4 u	20 35 38,46	17 44 28,8	54 9,6	14 45,6	61,99
	o	20 59 30,16	15 37 24,9	54 5,0	14 44,3	61,22
	5 u	21 22 48,70	13 21 13,3	54 3,0	14 43,7	60,55
	o	21 45 40,06	10 57 16,4	54 3,3	14 43,8	60,01
	6 u	22 8 10,77	8 26 53,7	54 5,7	14 44,5	59,61
	o	22 30 27,64	5 51 21,9	54 10,2	14 45,7	59,36
	7 u	22 52 37,65	3 11 56,8	54 16,4	14 47,4	59,25
	o	23 14 48,04	− 0 29 55,5	54 24,3	14 49,5	59,30
	8 u	23 37 5,04	+ 2 13 22,4	54 33,7	14 52,1	59,52
	o	23 59 38,98	4 56 31,6	54 44,5	14 55,0	59,89
	9 u	0 22 34,10	7 38 0,7	54 56,3	14 58,3	60,42
	o	0 45 58,58	10 16 11,9	55 9,0	15 1,7	61,09
	10 u	1 9 59,32	12 49 15,8	55 22,6	15 5,4	61,90
	11 o	1 34 42,75	15 15 14,8	55 36,7	15 9,3	62,83
	u	2 0 14,34	17 32 1,9	55 51,3	15 13,2	63,86
	12 o	2 26 38,44	19 37 20,6	56 6,4	15 17,3	64,92
	u	2 53 57,64	21 28 47,4	56 21,8	15 21,5	66,02
	13 o	3 22 12,14	23 3 57,4	56 37,3	15 25,7	67,08
	u	3 51 19,43	24 20 27,8	56 53,0	15 30,0	68,05
	14 o	4 21 13,86	25 16 7,2	57 8,9	15 34,4	68,88
	u	4 51 46,65	25 49 2,0	57 24,9	15 38,7	69,52
	15 o	5 22 46,44	25 57 46,8	57 41,0	15 43,1	69,93
	u	5 54 0,06	+25 41 31,0	57 57,0	15 47,5	70,10

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
April	15 u	5h 54′ 0″06	+25° 41′ 31″0	57′ 57″0	15′ 47″5	70″10
	16 o	6 25 13,98	25 0 2,3	58 12,8	15 51,8	70,01
	u	6 56 15,44	23 53 49,3	58 28,5	15 56,1	69,71
	17 o	7 26 53,89	22 23 56,8	58 43,8	16 0,2	69,24
	u	7 57 1,75	20 32 2,3	58 58,7	16 4,3	68,65
	18 o	8 26 34,80	18 20 8,7	59 12,5	16 8,1	67,99
	u	8 55 32,05	15 50 36,8	59 25,3	16 11,6	67,33
	19 o	9 23 55,42	13 6 0,3	59 36,7	16 14,7	66,72
	u	9 51 49,29	10 9 2,7	59 46,2	16 17,3	66,19
	20 o	10 19 19,76	7 2 32,6	59 53,5	16 19,2	65,78
	u	10 46 34,17	3 49 24,1	59 58,2	16 20,5	65,51
	21 o	11 13 40,56	+ 0 32 35,1	60 0,2	16 21,1	65,41
	u	11 40 47,25	− 2 44 52,3	59 59,0	16 20,7	65,46
	22 o	12 8 2,34	5 59 53,9	59 54,3	16 19,5	65,66
	u	12 35 33,43	9 9 22,6	59 46,6	16 17,3	65,99
	23 o	13 3 26,98	12 10 12,2	59 35,5	16 14,3	66,45
	u	13 31 47,95	14 59 18,7	59 21,3	16 10,4	66,97
	24 o	14 0 39,18	17 33 47 1	59 4,2	16 5,8	67,53
	25 u	14 30 1,02	19 50 53,4	58 44,7	16 0,5	68,08
	o	14 59 50,73	21 48 15,0	58 23,1	15 54,7	68,55
	26 u	15 30 2,62	23 23 55,8	57 59,9	15 48,3	68,89
	o	16 0 28,03	24 36 25,6	57 36,7	15 41,6	69,04
	27 u	16 30 56,14	25 25 2,3	57 11,0	15 35,0	69,01
	o	17 1 14,70	25 49 36,2	56 46,5	15 28,2	68,75
	28 u	17 31 11,55	25 50 37,0	56 22,6	15 21,7	68,28
	o	18 0 35,62	25 29 7,3	55 59,7	15 15,5	67,61
	29 u	18 29 17,93	24 46 36,5	55 38,2	15 9,7	66,80
	o	18 57 12,26	23 44 51,0	55 18,7	15 4,3	65,86
	30 u	19 24 15,18	22 25 46,5	55 1,1	14 59,6	64,88
	o	19 50 26,10	20 51 20,8	54 46,0	14 55,5	63,89
Mai	1 u	20 15 46,77	19 3 28,3	54 33,6	14 52,0	62,91
	o	20 40 20,82	17 3 57,6	54 23,9	14 49,4	62,03
	2 u	21 4 13,33	14 54 28,3	54 16,6	14 47,4	61,22
	o	21 27 30,39	12 36 31,9	54 12,3	14 46,2	60,54
	3 u	21 50 18,86	10 11 31,2	54 10,6	14 45,8	60,00
	o	22 12 45,95	7 40 44,2	54 11,8	14 46,2	59,62
	4 u	22 34 59,28	5 5 23,2	54 15,5	14 47,1	59,36
	o	22 57 6,61	− 2 26 39,7	54 21,8	14 48,8	59,31
	5 u	23 19 15,84	+ 0 14 14,7	54 30,2	14 51,2	59,41
	o	23 41 34,96	2 56 6,3	54 40,7	14 54,0	59,68
	6 u	0 4 12,01	5 37 35,9	54 53,1	14 57,3	60,11
	o	0 27 15,02	8 17 16,2	55 7,2	15 1,2	60,71
	7 u	0 50 51,82	10 53 29,9	55 22,7	15 5,4	61,47
	o	1 15 9,98	13 24 29,0	55 39,1	15 9,9	62,36
	8 u	1 40 16,40	15 48 11,0	55 56,6	15 14,7	63,38
	o	2 6 16,91	18 2 20,9	56 14,4	15 19,6	64,47
	9 u	2 33 15,87	20 4 31,6	56 32,5	15 24,4	65,61
	o	3 1 15,31	21 52 6,6	56 50,3	15 29,3	66,76
	10 u	3 30 14,42	23 22 27,1	57 7,9	15 34,1	67,84
	11 o	4 0 8,89	24 32 57,9	57 24,8	15 38,7	68,80
	u	4 30 50,71	25 21 18,6	57 40,7	15 43,1	69,58
	12 o	5 2 8,28	25 45 35,7	57 55,7	15 47,1	70,11
	u	5 33 47,22	25 44 32,3	58 9,6	15 50,9	70,38
	13 o	6 5 31,76	25 17 36,1	58 22 3	15 54,3	70,36
	u	6 37 6,40	24 25 2,8	58 33,5	15 57,4	70,10
	14 o	7 8 17,47	23 7 54,0	58 43,3	16 0,1	69,60
	u	7 39 54,46	21 27 49,2	58 51,9	16 2,4	68,94
	15 o	8 8 50,70	19 26 58,7	58 59,3	16 4,5	68,19
	u	8 38 3,36	17 7 55,3	59 5,4	16 6,1	67,40
	16 o	9 6 33,15	+14 33 13,8	59 10,3	16 7,5	66,64

Digitized by Google

1842.	Culmination. Log a	Log b	Log c	Grade Aufsteigung. Log a'	Log b'	Log c'	Abweichung. Log a''	Log b''	Log c''	Parallaxe. Log a'''	Log b'''
Januar 1	2,563579	9,81410n	8,3255	2,547972	9,76433n	8,2423	3,420962n	0,45102	9,4809	0,69494n	8,5396n
2	2,555686	9,11882n	8,2731	2,540256	9,06722n	8,2008	3,400966n	1,00891	9,3935	0,72770n	8,1246n
3	2,557590	9,48594	8,1621	2,542189	9,43685	8,0965	3,357638n	1,21417	9,3255	0,71245n	8,3287
4	2,567176	9,77564	7,8841	2,551440	9,72720	7,7838	3,286975n	1,33728	9,2672	0,68310n	8,5048
5	2,580372	9,83252	7,2287n	2,564154	9,78100	7,2203n	3,177187n	1,42186	9,1822	0,63578n	8,3799
6	2,592331	9,70437	8,0720n	2,575664	9,64901	7,9777n	2,998387n	1,47614	8,9762	0,57051n	8,5048
7	2,598348	9,98018	8,2795n	2,581447	8,93472	8,1962n	2,643194n	1,50074	8,3787	0,49767n	8,5048
8	2,595233	9,62912n	8,2952n	2,578458	9,58480n	8,2116n	2,107151	1,49290	8,7569n	0,42769n	8,4256
9	2,582437	9,94015n	8,1401n	2,566143	9,88955n	8,0907n	2,822616	1,45213	9,1456n	0,33008n	8,3799
10	2,562095	0,04654n	7,6639n	2,546536	0,00115n	7,6517n	3,054805	1,37869	9,2546n	0,20293n	8,4670
12	2,538127	0,04820n	7,5707	2,523385	0,00295n	7,5213	3,181176	1,27454	9,2795n	0,02523n	8,4256
13	2,514876	9,97234n	7,9831	2,500887	9,92983n	7,9380	3,257613	1,14090	9,2407n	9,57923n	8,6017
14	2,496177	9,80727n	8,1208	2,482769	9,76751n	8,0777	3,304576	0,97080	9,2116n	9,49158	8,6017
15	2,485014	8,43348n	8,1820	2,471940	9,39598n	8,1436	3,331704	0,72556	9,1765n	0,07103	8,7044
16	2,483368	9,15773	8,2251	2,470355	9,11786	8,1578	3,343728	0,18319	9,1487n	0,33779	8,7680
17	2,492359	9,77738	8,2574	2,479070	9,74031	8,1971	3,342164	0,38736n	9,1953n	0,50916	8,8236
18	2,512115	0,03328	8,2752	2,498217	9,99272	8,2107	3,325451	0,84674n	9,2885n	0,63863	8,8058
19	2,541558	0,19179	8,2421	2,526708	0,14753	8,1548	3,287959	1,10735n	9,3941n	0,73079	8,7874
20	2,577954	0,28698	8,0344	2,561829	0,23933	7,9141	3,216826	1,30501n	9,5004n	0,79432	8,5396
21	2,616353	0,31155	7,5913n	2,598758	0,25855	7,5667n	3,081501	1,46362n	9,6359n	0,83078	8,2707
22	2,649677	0,22321	8,4094n	2,630715	0,16688	8,3409n	2,779242	1,57858n	9,4678n	0,82729	8,2707n
23	2,670221	9,87698	8,6329n	2,650359	9,81860	8,5540n	2,154151n	1,64042n	9,1352n	0,78365	8,6561n
24	2,673097	9,58697n	8,6173n	2,653105	9,52835n	8,5376n	2,974901n	1,64087n	9,0884	0,67014	8,9027n
25	2,659277	0,09127n	8,3452n	2,639904	0,03220n	8,2870n	3,226079n	1,56924n	9,5316	0,40900	9,0788n
26	2,635214	0,18092n	6,6724n	2,616858	0,12546n	7,0399n	3,353403n	1,41505n	9,6612	9,29065	9,1332n
27	2,609178	0,12420n	8,1263	2,591872	0,07138n	8,0292	3,416802n	1,12902n	9,6622	0,33370n	9,1158n
28	2,587876	9,95433n	8,2711	2,571384	9,90471n	8,1907	3,438550n	0,24331n	9,6088	0,62263n	9,0167n
29	2,575026	9,60942n	8,2680	2,559006	9,55769n	8,1841	3,428974n	0,90422	9,5187	0,74746n	8,7874n
30	2,571447	8,67008	8,1813	2,555555	8,55538	8,1079	3,392271n	1,19999	9,4123	0,80223n	8,4256n
31	2,575632	9,55142	7,9628	2,559587	9,50620	7,8697	3,327410n	1,34318	9,3063	0,80861n	8,1246
Febr. 1	2,584332	9,68945	6,9361	2,567964	9,64161	6,7518	3,226698n	1,42731	9,1860	0,78172n	8,5048
2	2,593248	9,59375	7,9145n	2,576538	9,54393	7,7978n	3,069220n	1,47790	8,9479	0,72740n	8,6017
3	2,598040	8,89249	8,1892n	2,581164	8,86160	8,1299n	2,789165n	1,50034	8,3474	0,64392n	8,7478
4	2,595452	9,55456n	8,2370n	2,578670	9,50268n	8,1687n	1,670654n	1,49544	8,7388n	0,54305n	8,7478
5	2,584430	9,88479n	8,1238n	2,568057	9,83517n	8,0528n	2,695954	1,46197	9,0860n	0,41233n	8,7267
6	2,566304	0,00797n	7,7761n	2,550587	9,96186n	7,6827n	2,992646	1,39978	9,2085n	0,25596n	8,6809
7	2,544127	0,02894n	7,2428	2,529188	9,98280n	7,0442	3,143839	1,31197	9,2407n	0,07035n	8,5048
8	2,521672	9,97641n	7,8694	2,507465	9,93474n	7,8518	3,234714	1,19717	9,2537n	9,64165n	8,6017
10	2,502440	9,84678n	8,0439	2,488841	9,80576n	7,9985	3,291280	1,04562	9,2238n	9,14057	8,5396
11	2,489264	9,58796n	8,1205	2,476066	9,55048n	8,0789	3,325105	0,82588	9,1953n	9,87132	8,5048
12	2,484133	8,40664n	8,1655	2,471090	8,37551n	8,1190	3,341667	0,40534	9,1860n	0,14987	8,6297
13	2,488262	9,56450	8,1936	2,475101	9,52724	8,1299	3,343303	0,21746n	9,1999n	0,32914	8,6017
14	2,502007	9,89310	8,2105	2,488423	9,84972	8,1548	3,329620	0,78777n	9,2481n	0,45774	8,6017
15	2,524802	0,07818	8,1925	2,510486	0,03372	8,1578	3,297186	1,05093n	9,3369n	0,57661	8,6809
16	2,554841	0,19360	8,0744	2,539529	0,14726	7,9897	3,237491	1,24007n	9,3935n	0,67119	8,7267
17	2,588690	0,24657	7,4603	2,572163	0,19733	7,1934	3,131334	1,39049n	9,4456n	0,73654	8,6017
18	2,621202	0,21980	8,0830n	2,603416	0,16599	8,0412n	2,925839	1,50746n	9,4399n	0,78407	8,4670
19	2,646127	0,05226	8,4484n	2,627310	9,99327	8,3683n	2,505139	1,58634n	9,2695n	0,80596	7,9027
20	2,658160	9,44474	8,5468n	2,638836	9,39169	8,4741n	2,723273n	1,61884n	8,3665n	0,78851	8,2707n
21	2,655565	9,74606n	8,4345n	2,636349	9,68886n	8,3583n	3,103608n	1,59719n	9,2323	0,72156	8,7044n
22	2,641353	0,02329n	8,0136n	2,622743	9,96922n	7,9511n	3,284646n	1,51206n	9,5112	0,56078	8,9441n
23	2,621802	0,04619n	7,6894	2,604000	9,99337n	7,5081	3,384056n	1,34340n	9,6296	0,19344	9,0489n
24	2,603447	9,93291n	8,1411	2,586356	9,88153n	8,0764	3,433323n	1,00799n	9,6488	9,94570n	9,1069n
25	2,590965	9,65431n	8,2173	2,574358	9,60502n	8,1331	3,445505n	0,15322	9,6186	0,50241n	9,1069n
26	2,586346	8,55769n	8,1658	2,569902	8,47608n	8,1157	3,426109n	1,07044	9,5430	0,70178n	8,9571n
27	2,588969	9,45445	7,9795	2,572431	9,40852	7,8998	3,375770n	1,30964	9,4298	0,79924n	8,7478n
28	2,596154	9,63098	7,1250	2,579344	9,58006	7,1124	3,289753n	1,42831	9,2995	0,83378n	8,2038n

Digitized by Google

1842.		Culmination. Log a	Log. b	Log c	Grade Aufsteigung. Log a′	Log b′	Log c′	Abweichung. Log a″	Log b″	Log c″	Parallaxe. Log a‴	Log b‴
März	1	2,603820	9,58609	7,9019n	2,586720	9,49227	7,8677n	3,153681n	1,49307	9,0654	0,82569n	8,1246
	2	2,607627	8,51365	8,1869n	2,590383	8,44508	8,1342n	2,926294n	1,51943	8,4508	0,78148n	8,6297
	3	2,604250	9,60692n	8,2406n	2,587126	9,55608n	8,1578n	2,897206n	1,51367	8,7432n	0,70946n	8,7267
	4	2,592538	9,91122n	8,1265n	2,575863	9,85933n	8,0477n	2,501817	1,48047	9,0872n	0,60461n	8,8058
	5	2,573765	0,02554n	7,7579n	2,557788	9,98037n	7,7173n	2,916818	1,41990	9,2142n	0,45880n	8,8058
	6	2,551002	0,04772n	7,2345	2,535821	0,00227n	7,2195	3,099173	1,33790	9,2348n	0,26264n	8,7681
	7	2,527912	9,99574n	7,8735	2,513498	9,95232n	7,8456	3,205327	1,23407	9,2390n	9,94124n	8,5809
	8	2,507947	9,87439n	8,0326	2,494170	9,83478n	8,0099	3,272042	1,10527	9,2151n	8,38097n	8,6561
	9	2,493758	9,64205n	8,1064	2,480425	9,59940n	8,0528	3,313786	0,92703	9,1888n	9,84892	8,6298
	10	2,487219	8,97083n	8,1395	2,474091	8,91186n	8,0528	3,337149	0,63529	9,1971n	0,11819	8,5048
	12	2,489342	9,43660	8,1605	2,476137	9,39782	8,1234	3,344736	8,89838n	9,2212n	0,27222	8,4670
	13	2,500390	9,81218	8,1645	2,486852	9,77133	8,1234	3,336472	0,67876n	9,2688n	0,37081	8,5396
	14	2,519749	0,00710	8,1343	2,505609	9,96529	8,0554	3,309604	0,99863n	9,3282n	0,45944	8,4256
	15	2,545761	0,12445	8,0131	2,530769	0,07943	7,9087	3,257544	1,20276n	9,3664n	0,52397	8,3799
	16	2,575479	0,18028	7,4738	2,559439	0,13253	7,2922	3,166009	1,35266n	9,3987n	0,59139	8,4256
	17	2,604589	0,16256	7,9298n	2,587458	0,11165	7,8868n	3,000081	1,46653n	9,3811n	0,64388	8,4256
	18	2,627941	0,02614	8,3301n	2,609876	9,97207	8,2578n	2,622756	1,54408n	9,2440n	0,68760	8,2707
	19	2,640937	9,60496	8,4499n	2,622321	9,55971	8,3396n	2,389322n	1,58205n	8,7569n	0,70722	8,0277
	20	2,641616	9,48223n	8,3806n	2,622993	9,43149n	8,3002n	2,971260n	1,57708n	8,9591	0,70355	8,2038n
	21	2,631795	9,89055n	8,0713n	2,613578	9,83471n	8,0085n	3,199360n	1,52393n	9,3474	0,65912	8,5718n
	22	2,616308	9,95370n	7,2897	2,598709	9,90116n	7,2995	3,326613n	1,41544n	9,5000	0,55837	8,7874n
	23	2,600943	9,85776n	8,0486	2,583948	9,80619n	7,9867	3,399150n	1,22089n	9,5729	0,30594	8,9441n
	24	2,590412	9,56250n	8,1896	2,573818	9,50762n	8,1191	3,438427n	0,79206n	9,6049	8,77774	9,0384n
	25	2,587273	8,61269	8,1852	2,570790	8,54954	8,1487	3,435785n	0,65426	9,5965	0,29349n	9,0591n
	26	2,591640	9,59562	8,0462	2,574998	9,54778	7,9985	3,407215n	1,16547	9,5580	0,58436n	9,0167n
	27	2,601278	9,76924	7,5118	2,584275	9,71793	7,4756	3,344050n	1,37159	9,4653	0,72326n	8,8058n
	28	2,612136	9,73012	7,8729n	2,594708	9,67894	7,7766n	3,235830n	1,48024	9,3038	0,78930n	8,5718n
	29	2,619295	9,82177	8,2355n	2,601591	9,27130	8,1707n	3,055864n	1,53292	8,9141	0,80737n	—
	30	2,618559	9,48983n	8,3293n	2,600875	9,43830n	8,2545n	2,709347n	1,54217	8,4756n	0,78372n	8,4256
	31	2,607997	9,91923n	8,2471n	2,590734	9,86791n	8,1794n	1,991185	1,51315	9,1079n	0,72721n	8,7478
April	1	2,588635	0,07007n	7,9308n	2,572118	0,01975n	7,9052n	2,811359	1,45341	9,2562n	0,63045n	8,8406
	2	2,563870	0,10433n	6,9438	2,548248	0,05757n	6,4244	3,046166	1,36852	9,2849n	0,49421n	8,8570
	3	2,537984	0,06117n	7,8986	2,523252	0,01770n	7,7862	3,171893	1,26468	9,2481n	0,28511n	8,8236
	4	2,515018	9,94940n	8,0720	2,501025	9,90782n	8,0222	3,248809	1,14211	9,1990n	9,86985n	8,8058
	5	2,498028	9,74439n	8,1424	2,484566	9,70460n	8,0965	3,297651	0,99147	9,1813n	9,46319	8,7267
	6	2,489104	9,26559n	8,1673	2,475920	9,22645n	8,1046	3,327265	0,77158	9,1638n	0,08137	8,6809
	7	2,489340	9,30882	8,1781	2,476147	9,27219	8,1124	3,341355	0,27308	9,1925n	0,28956	8,6017
	8	2,498956	9,77396	8,1748	2,485467	9,75413	8,1234	3,340245	0,42370n	9,2464n	0,41073	8,5396
	9	2,517259	9,98791	8,1447	2,503195	9,94662	8,1000	3,321577	0,89812n	9,3369n	0,46801	8,3287
	11	2,542537	0,11150	8,0152	2,527648	0,06710	7,9397	3,279297	1,14603n	9,3864n	0,50742	8,1246
	12	2,571720	0,17073	7,4958	2,555819	0,12307	7,2456	3,201511	1,32096n	9,4190n	0,53086	7,7267
	13	2,600441	0,15269	7,9207n	2,583470	0,10308	7,8774n	3,061311	1,44596n	9,3953n	0,54118	7,4256
	14	2,623467	0,01436	8,3255n	2,605581	9,95890	8,2407n	2,773809	1,52834n	9,2562n	0,54996	7,4256
	15	2,636120	9,56977	8,4512n	2,617721	9,51468	8,3720n	1,658738n	1,56847n	8,7569n	0,55085	—
	16	2,636281	9,52975n	8,3920n	2,617874	9,47462n	8,3109n	2,856488n	1,56359n	8,9070	0,54320	7,7267n
	17	2,625576	9,91764n	8,0884n	2,607607	9,86368n	8,0085n	3,129896n	1,51546n	9,2944	0,52836	7,9027n
	18	2,608808	9,98479n	7,0636	2,591506	9,98132n	7,0442	3,274967n	1,42121n	9,4201	0,47388	8,3287n
	19	2,591818	9,89988n	8,0470	2,575173	9,85007n	7,9852	3,359654n	1,26889n	9,4894	0,36676	8,6297n
	20	2,579663	9,63537n	8,2080	2,563458	9,58718n	8,1638	3,405943n	1,00078n	9,5192	0,12283	8,8058n
	21	2,575412	7,93315	8,2347	2,559371	7,62538	8,1736	3,422533n	9,97581n	9,5450	9,09334	8,8406n
	22	2,579863	9,63456	8,1700	2,563664	9,58534	8,1046	3,411521n	0,92394	9,5450	0,15886n	8,9441n
	23	2,591527	9,86891	7,9202	2,574887	9,81949	7,8850	3,370239n	1,24648	9,5205	0,46080n	8,9571n
	24	2,606741	9,91754	7,3723n	2,589527	9,86746	7,3726n	3,290461n	1,41520	9,4487	0,61533n	8,8570n
	25	2,620274	9,77883	8,1772n	2,602521	9,72564	8,0965n	3,153426n	1,51045	9,2578	0,69702n	8,6017n
	26	2,626664	8,87825	8,3878n	2,608663	8,82141	8,3227n	2,907466n	1,55032	8,6706	0,73504n	8,0277n
	27	2,622117	9,76646n	8,3897n	2,604300	9,71113n	8,3316n	2,227229n	1,54323	8,9034n	0,73132n	8,9277

Digitized by Google

1842.		Culmination. Log a	Log. b	Log c	Grade Aufsteigung. Log a′	Log b′	Log c′	Abweichung. Log a″	Log b″	Log c″	Parallaxe. Log a‴	Log b‴
April	28	2,606180	0,05115n	8,2010n	2,588979	9,99965n	8,1068n	2,634433	1,49544	9,2546n	0,69394n	8,5048
	29	2,581724	0,14107n	7,6065n	2,565454	0,09208n	7,6667n	2,976092	1,41389	9,3186n	0,61699n	8,6809
	30	2,553538	0,13052n	7,7626	2,538280	0,08495n	7,6419	3,133720	1,30799	9,3186n	0,48692n	8,8236
Mai	1	2,526585	0,04731n	8,0690	2,512228	0,00481n	7,9941	3,224393	1,18055	9,2456n	0,28357n	8,7874
	2	2,504894	9,88467n	8,1654	2,491227	9,84481n	8,1057	3,280361	1,03470	9,1832n	9,83803n	8,8236
	3	2,491273	9,56694n	8,2038	2,478027	9,52270n	8,1277	3,314829	0,84484	9,1113n	9,73502	8,8058
	4	2,487373	8,70446	8,2160	2,474236	8,65449	8,1687	3,333691	0,51697	9,1477n	0,22592	8,8058
	5	2,493800	9,68158	8,2220	2,480471	9,64189	8,1668	3,338595	9,80930n	9,1980n	0,41000	8,7044
	6	2,510215	9,95705	8,2053	2,496379	9,91521	8,1415	3,328124	0,73043n	9,2818n	0,52322	8,6017
	7	2,535134	0,11240	8,1260	2,520495	0,06916	8,0464	3,297398	1,04911n	9,3671n	0,57647	8,3287
	8	2,565689	0,19620	7,8424	2,550009	0,14916	7,6887	3,236212	1,25968n	9,4492n	0,60746	8,0277
	9	2,597432	0,20587	7,7054n	2,580577	0,15593	7,7089n	3,123200	1,41208n	9,4513n	0,59668	7,7267n
	11	2,624539	0,10607	8,3119n	2,606617	0,05390	8,2440n	2,902317	1,51823n	9,3551n	0,56180	8,4256n
	12	2,641166	9,76024	8,5045n	2,622562	9,70535	8,4336n	2,194776	1,57400n	8,9852n	0,50675	8,4256n
	13	2,643743	9,43017n	8,4899n	2,625031	9,37366n	8,4151n	2,724477n	1,57826n	8,8578	0,42136	8,5396n
	14	2,632972	9,96456n	8,2537n	2,614704	9,91081n	8,1746n	3,073487n	1,53223n	9,3116	0,31144	8,4670n
	15	2,613619	0,07017n	7,2981n	2,596130	0,01590n	7,1841n	3,240472n	1,43606n	9,4528	0,17656	8,5048n

Thomas Clausen.

Ueber die Bestimmung der geographischen Länge aus beobachteten Mondsazimuthen.

Von Herrn *Thomas Clausen*.

Die geographischen Längen lassen sich aus beobachteten Azimuthen des einen Randes sehr einfach auf folgende Art bestimmen. Nimmt man vorläufig an, die Erde sei vollkommen sphärisch gestaltet; so geht der Höhenkreis durch den Mittelpunct der Erde. Der beobachtete Mondrand ist genau um einen Quadranten entfernt von einem Puncte im Horizonte des Orts, der ein Viertel Peripherie größeres oder kleineres Azimuth hat, wenn keine Refraction wäre, und eben so weit von demselben Puncte aus dem Mittelpuncte der Erde gesehen. Es sei das Azimuth des erwähnten Puncts von Süden nach Westen gezählt a, die Polhöhe β, und ϑ und δ Stundenwinkel und Abweichung desselben; so ist

$$\begin{aligned} \sin\delta &= -\cos a\cos\beta \\ \cos\delta\cos\vartheta &= \cos a\sin\beta \\ \cos\delta\sin\vartheta &= \sin a \end{aligned}$$

Subtrahirt man den Stundenwinkel von der Sternzeit des Orts; so hat man die Grade Aufsteigung des besagten Puncts des Himmels. Man berechnet nun den Abstand des Standes von diesem Puncte zu dreien gegebenen Zeiten, aus den durch die Mondsephemeride gegebenen Oerter, und sucht durch Einschaltung die Ephemeridenzeit, da diese Entfernung einem rechten Winkel gleich war, welches die gesuchte Ephemeridenzeit der Mondsbeobachtung ist. Es versteht sich von selbst, dafs man den durch die Ephemeride gegebenen Mondhalbmesser, von der berechneten geocentrischen Distanz des Mittelpuncts subtrahiren, oder dazu addiren mufs; je nachdem der angewandte Punct im Horizonte auf derselben oder entgegengesetzten Seite des Mondmittelpuncts liegt, als der beobachtete Rand.

Um die sphäroidische Gestalt der Erde zu berücksichtigen, mufs man blofs einige kleine Correctionen an die Abweichung und den Halbmesser des Mondes anbringen, dafs sie für den Punct der Erdumdrehungs-Axe gelten, in dem sie von der Lothlinie des Beobachtungsorts durchschnitten wird. Sei der Halbmesser des Aequators $= 1$, die halbe Umdrehungsaxe b (*Log b* nach *Bessel* $= 9{,}9985458$). Die Polhöhe β (nördlich positiv, südlich negativ) $tg\,\varphi = b\,tg\,\beta$; so ist dieser Punct vom Mittelpunct der Erde $-\left(\frac{1-b^2}{b}\right)\sin\varphi$ entfernt $\left(Log\left(\frac{1-b^2}{b}\right) = 7{,}8258646\right)$. Ist die Declination des Mondes d und die Aequatorealparallaxe π, so wird diese Correction der Declination $\frac{1-b^2}{b}\cdot\sin\varphi\cos d\sin\pi$. Die Correction des Halbmessers $D\ldots.-\frac{1-b^2}{b}\sin\varphi\sin d\sin\pi\cdot D$.

Th. Clausen.

Digitized by Google

Geometrische Construction einer astronomischen Aufgabe.

Von Herrn *Thomas Clausen*.

Die Freunde der descriptiven Geometrie werden, glaube ich, mit Vergnügen sehen, dafs die Aufgabe: „Aus dreien gemessenen Höhen dreier bekannter Sterne, und die Uhrzeiten der Messung, die Polhöhe, Collimation des Instruments und Correction der Uhrzeiten zu finden;“ sich leicht und ohne alle Rechnung construiren lasse.

Ist $AR.$ die Grade Aufsteigung des Sterns der zur Zeit T der nach Sternzeit gehenden Uhr in einem gewissen Azimuth und einer bestimmten Höhe beobachtet wurde; so befände sich ein Stern, der die Grade Aufsteigung $AR. - T$, und dieselbe Declination hätte genau in demselben Azimuth und derselben Höhe zur Zeit, da die Uhr 0^h zeigte. Man bestimme dessen Punct auf der Sternkugel, und beschreibe mit dem sphärischen Halbmesser der gemessenen Zenithdistanz (von der Refraction befreit) einen sphärischen kleinen Kreis um denselben. Eben so verfahre man mit den beiden andern Beobachtungen. Beschreibt man darauf einen kleinen Kreis, der alle drei zugleich äufserlich oder innerlich berührt; so ist dessen sphärischer Halbmesser die Correction des Instruments, die zu den Zenithdistanzen addirt werden mufs, wenn die Berührung äufserlich ist, und subtrahirt, wenn die Berührung innerlich ist. Die Grade Aufsteigung des Mittelpuncts desselben ist die Correction der Uhr, und die Declination denselben die Polhöhe.

Bekanntlich werden durch die stereographische Projection alle Kreise auf der Kugelfläche nach Kreisen oder graden Linien in der Ebene projicirt. Diese Eigenschaft macht die Construction der Aufgabe in der Ebene möglich. Es sei (Fig. 2) P der Pol der Projection und des Aequators, $AOBC$ die Projection des Aequators, O der Punct der Frühlingsnachtgleichen. Alle Declinationskreise werden nach grade Linien projicirt, die denselben Winkel unter sich bilden, als auf der Kugel. Ueberdem sind die Entfernungen vom Pol den Tangenten der halben Polardistanzen proportionirt. Beschreibt man demnach auf den Halbmesser des projicirten Aequators, als Durchmesser $P'P$ Fig. 1 einen Kreis; so ist die Entfernung der Projection einer gegebenen Polardistanz Pa oder Abweichung Qa vom Pol P, dem von der graden durch P' und a gelegten Linie von der an P gezogenen Tangente Pa gleich. Die Projection der drei erwähnten Kreise ist hiernach leicht. Macht man nämlich $OA = AR. - T$, indem man von O aus nach der Ordnung des wachsenden Winkels die Grade Aufsteigung des Sterns abmifst, und von diesem Puncte zurück die Uhrzeit abschneidet, und zieht die Projection des Declinationskreises, die Grade Linie PA, die durch den Mittelpunct des projicirten Kreises geht; so kann man ihn, wenn man blos auf derselben die Endpuncte des Durch-

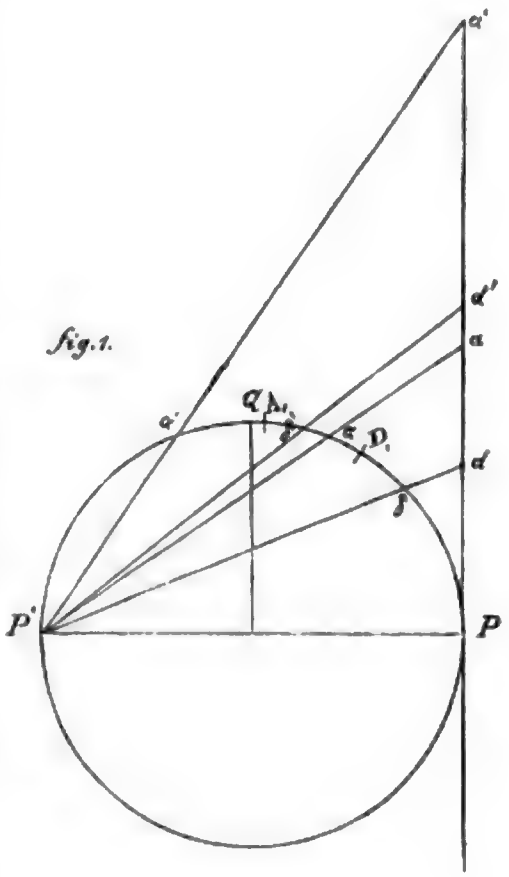


fig. 1.

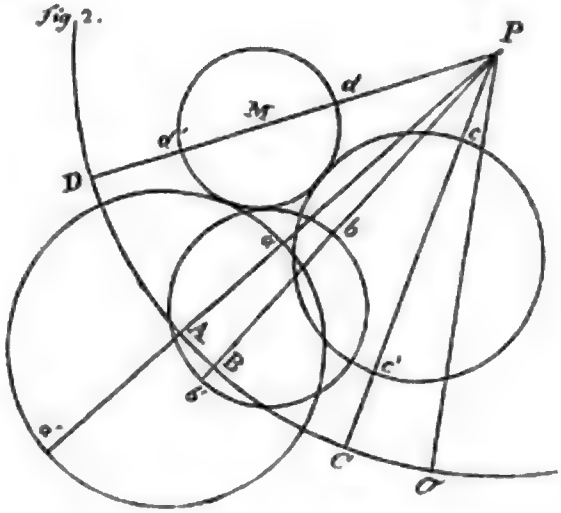


fig. 2.

Digitized by Google

messers bestimmt, sogleich beschrieben. Es sei demnach PA, die Polardistanz, oder QA, die Abweichung des Sterns, (Fig. 1) $A,z = A,z'$ die gemessene Zenithdistanz und Pa und Pa' die durch die Linien $P'z$ und $P'z'$ von der Tangente Paa' abgeschnittenen Theile; so sind, wie man leicht sieht, a und a' (Fig. 2) (Pa und Pa' in beiden Figuren gleich genommen, da Fig. 1 nur als Scale dient) die beiden Puncte, in denen die Projection des Declinationskreises von der Projection des kleinen sphärischen Kreises, und zwar in beiden Figuren, auf der Kugel und in der Ebene, rechtwinklicht geschnitten wird. Beschreibt man also auf dem Durchmesser aa' einen Kreis, und eben so auf bb' und cc' für die beiden übrigen Beobachtungen, und um den Mittelpunct M einen Kreis, der alle drei zugleich innerlich oder äufserlich berührt, und zieht durch P und M die grade Linie, die den Kreisumfang in den Puncten d und d', und den projicirten Aequator in dem Puncte D schneidet; so ist OD die wahre Sternzeit zur Zeit da die Uhr 0^h zeigt. Trägt man die Entfernungen Pd und Pd' auf die Tangente der Scala Fig. 1 und zieht durch d und d' nach dem Puncte P' die graden Linien, die den Kreisumfang in δ und δ' schneiden, halbirt hierauf den Bogen $\delta\delta'$ in D_1; so ist QD_1 die Polhöhe und $\delta D' = \delta' D_1$ die Correction des Instruments, die zu den Zenithdistanzen addirt werden mufs, wenn die Berührungen äufserlich sind, und subtrahirt, wenn der vierte Kreis die drei innerlich berührt.

Th. Clausen.

Ueber die Längenbestimmungen durch beobachtete Mondshöhen.

Von Herrn *Thomas Clausen.*

Bekanntlich läfst sich mittelst eines schlecht getheilten Sextanten blofs mit einer guten Uhr durch die Beobachtung dreier bekannter Sterne in derselben Höhe: Zeit, Polhöhe und die Höhe selbst bestimmen. Beobachtet man noch die Zeit, da der erleuchtete Mondrand dieselbe Höhe erreicht; so läfst sich daraus zugleich die Länge des Orts ableiten, die um so sicherer gefunden wird, je näher der Mond dem ersten Vertical ist. Für Reisende in entfernte Gegenden kann diese Bestimmung der Länge oft von Nutzen sein, weshalb ich deren Berechnung auseinandersetze. Es ist also durch die Beobachtungen der Sterne die Zeit der Mondshöhe, die Polhöhe des Orts der Beobachtung, und die Höhe selbst gegeben; man soll die Zeit der Ephemeride finden, die einen dieser Höhe entsprechenden Mondort giebt. Es sei die Grade Aufsteigung des Zeniths A, Abweichung D. Setzt man $tg\,\varphi = b\,tg\,D$ ($Log\,b = 9{,}998546$); so wird das Perpendikel auf die Erdumdrehungsaxe $\cos\varphi$, und die Entfernung des Durchschnitts desselben vom Mittelpuncte der Erde $b\sin\varphi$. Die Winkeldistanz zwischen dem Mondmittelpunct und dem Zenithe ist dieselbe als die zwischen dem Rande und dem Zenithe gemessenen an einem Orte, der um $\frac{\Delta}{\sin z}$ unter oder über dem Beobachtungsorte in der Lothlinie desselben liegt, je nachdem der Abstand des Zeniths vom obern oder untern Rande gemessen ist; Δ bedeutet den Mondhalbmesser ($Log\,\Delta = 9{,}4353665$ nach *Burkhardt*) und z die beobachtete Zenithdistanz. Die Coordinaten dieses Puncts auf die Meridianfläche bezogen sind also, wenn man den Aequatorealradius in derselben als Axe der x, und die nördliche halbe Umdrehungsaxe als Axe der positiven y annimmt, $x = \cos\varphi \mp \frac{\Delta}{\sin z}\cos D$; $y = b\sin\varphi \mp \frac{\Delta}{\sin z}\sin D$. Berechnet man also die aus diesem Puncte erscheinenden Grade Aufsteigungen und Abweichungen des Mondmittelpuncts für drei Stunden der Ephemeride, zwischen deren zweien die Beobachtung fällt, und die aus denselben folgenden Abstände vom Zenithpuncte der Beobachtungszeit; so läfst sich daraus sogleich durch Interpolation die Zeit der Ephemeride, die der Beobachtungszeit entspricht, finden.

Th. Clausen.

Anzeige.

Bei *Perthes, Besser* und *Mauke* in Hamburg wird binnen 8 Tagen erscheinen:

Ueber die sehr grofsen und totalen Sonnenverfinsterungen auf der Erde überhaupt, von Dr. *J. W. H. Lehmann*. 10¼ Bogen Text, 3 Bogen Tabellen und 1 lithograph. Tafel. Preis 1 Rthlr.

Monds-Ephemeride für die Zeit der Culmination in Altona für 1842. Von Herrn *Th. Clausen*. p. 249.
Ueber die Bestimmung der geographischen Länge aus beobachteten Mondesculminationen. Von demselben. p. 259.
Geometrische Construction einer astronomischen Aufgabe. Von demselben. p. 261.
Ueber die Längenbestimmung durch beobachtete Mondshöhen. Von demselben. p. 263.
Anzeige. p. 263

Altona 1842. Mai 5.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 448.

Versuch einer neuen Methode, die Bahnen der Cometen zu berechnen.

Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald.

§. 1.

In dem Berliner astronomischen Jahrbuche für 1783. S. 166. findet man eine Abhandlung von *Lagrange*, in welcher dieser berühmte Mathematiker eine von seiner in den Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des sciences et belles lettres de Berlin. 1778. p. 124. entwickelten und in denselben Memoiren von 1783. p. 296. weiter ausgebildeten Methode, die Cometenbahnen zu berechnen, wesentlich verschiedene Methode dieser Berechnung vorträgt, von welcher auch in demselben Jahrgange des Berliner astronomischen Jahrbuchs S. 196 *Schulze* nicht ohne Erfolg eine Anwendung auf den Cometen von 1774 gemacht hat. In dem Eingange seiner Abhandlung characterisirt *Lagrange* seine Methode auf folgende Art: „Alle bisher vorgeschlagenen Mittel, die Laufbahnen der Cometen aus Beobachtungen zu bestimmen, setzen nur drei geocentrische Oerter, mit denen zwischen den Beobachtungen verflossenen Zeiten, als bekannt voraus; allein sie gründen sich auch alle auf die Voraussetzung, die Laufbahnen der Cometen seyen parabolisch. Eines Theils ist es aber ein seltener Fall, dafs man nicht mehr als drei Beobachtungen von einem Cometen haben sollte, und andern Theils beweiset der Comet von 1770 genugsam, dafs man nicht durchaus die Laufbahn eines Cometen als parabolisch voraussetzen könne. Diese Betrachtungen, nebst den Schwierigkeiten, die gewöhnlich sich bei der Anwendung solcher Mittel finden, die nur drei Beobachtungen erfordern, haben mir Anlafs gegeben zu untersuchen, ob sich, indem man mehrere Beobachtungen gebraucht, die Aufgabe von Bestimmung der Laufbahnen der Cometen nicht leichter und allgemeiner würde auflösen lassen; und ich habe folgendes Mittel gefunden, durch welches man, mittelst sechs Beobachtungen, die Bestimmungsstücke einer jeden beliebigen Laufbahn, nach geschehener Auflösung einer einfachen Gleichung vom siebenten Grade findet." Die sechs Beobachtungen, welche diese *Lagrange*'sche Methode in Anspruch nimmt, müssen so beschaffen seyn, dafs die Zwischenzeiten zwischen der ersten und zweiten, zwischen der dritten und vierten, und zwischen der fünften und sechsten Beobachtung sehr klein sind; die Zwischenzeiten zwischen der zweiten und dritten, und zwischen der vierten und fünften Beobachtung können dagegen beliebig grofs seyn, und es wird selbst seine besondern Vortheile haben, dieselben so grofs als nur möglich anzunehmen. Dafs diese Methode, so wie alle bekannten Methoden, auch nur eine Näherungsmethode ist, brauche ich wohl kaum noch besonders zu erinnern; nach Nr. VIII. der Abhandlung werden die zwischen der ersten und zweiten, dritten und vierten, fünften und sechsten Beobachtung von dem Cometen durchlaufenen Bogen seiner Bahn, und auch die in denselben Zeiten von der Erde durchlaufenen Bogen ihrer Bahn als gerade Linien, oder die diesen Bogen entsprechenden Sectoren als geradlinige Dreiecke betrachtet, auf ganz ähnliche Art, wie z. B. auch bei der *Olbers*'schen, nur drei nahe an einander liegende Beobachtungen in Anspruch nehmenden Methode, welche aber bekanntlich die Bahn als eine Parabel voraussetzt. Am Schlufs seiner Abhandlung sagt *Lagrange*: „Das Mittel, welches wir in dieser Abhandlung vorgeschlagen haben, ist vielleicht eines der einfachsten und zuverlässigsten, so sich finden lassen, um die merkwürdige Aufgabe, die Laufbahn der Cometen aus Beobachtungen zu bestimmen, geradezu und ohne langes Versuchen aufzulösen. Aufserdem dafs sie nur die Auflösung einer Gleichung vom siebenten Grade erfordert, so hat sie noch den Vorzug, dafs sie sich eben so leicht auflösen läfst, die Laufbahn mag als parabolisch, oder als ein anderer beliebiger Kegelschnitt betrachtet werden. Ich kann nicht unterlassen, endlich noch anzumerken, dafs, wenn man die Aufgabe von der Bestimmung der Laufbahnen der Cometen geradezu und genau mittelst dreier sehr nahe bei einander fallender Beobachtungen, in der Voraussetzung der parabolischen Laufbahn, auflösen will, man ebenermaafsen auf eine Gleichung vom siebenten Grade verfällt, so wie ich dieses in meinen Untersuchungen über diesen Gegenstand (Mémoires de 1778) gezeiget habe, dergestalt dafs es scheinet, als wäre der siebente Grad die Gränze, unter welche sich die Aufgabe nicht herabsetzen liefse, man mag sie auch betrachten von welcher Seite man wolle. Uebrigens, obgleich das in dieser Abhandlung vorgeschlagene Mittel auch Beobachtungen erfordert, welche sehr nahe bei einander fallen müssen, so kann man sich doch überzeugen, dafs es viel zuverlässiger als dasjenige ist, welches ich in gedachten Untersuchungen vorgeschlagen habe, weil man hier

Digitized by Google

die Bewegung des Cometen zwar in dreien unendlich kleinen Theilen, oder die wenigstens als unendlich klein können angesehen werden, betrachtet, die aber demohngeachtet sehr von einander verschieden seyn können, statt dessen man in der ersten Methode die Laufbahn blofs aus zweien unendlich kleinen und an einander gränzenden Theilen, oder welches auf eins heraus kömmt, nur durch einen einzigen unendlich kleinen Theil der Bahn bestimmet."

Ich habe geglaubt, dafs die obigen Worte eines der gröfsten Mathematiker der neuern Zeit der vorliegenden Abhandlung am besten als Einleitung dienen könnten, indem ich nämlich in derselben eine Methode zur Berechnung der Bahnen des Cometen entwickeln werde, welche auch mehr als drei Beobachtungen voraussetzt, nämlich entweder vier durch kleine Zeitintervalle von einander getrennte Beobachtungen, oder zwei Systeme dreier durch kleine Zeitintervalle von einander getrennter Beobachtungen, welche zwei Systeme selbst aber durch beliebig grofse Zeiten von einander getrennt seyn können, und in der That auch mit besonderm Vortheil jederzeit so weit wie möglich von einander entfernt angenommen werden. Diese Methode setzt auch die Bahn nicht als parabolisch voraus, und bietet überhaupt, wie ich glaube, ziemlich ganz dieselben Vortheile dar, welche *Lagrange* von seiner Methode rühmt. Wodurch sich dieselbe aber sehr wesentlich von letzterer unterscheidet, und wodurch sie bei Weitem bequemer in der Anwendung wird wie jene, ist Folgendes. Betrachtet man, indem wir jetzt vorzugsweise den Fall zweier Systeme dreier durch kleine Zeitintervalle von einander getrennter Beobachtungen als den allgemeinern in's Auge fassen, die kleinen Bogen, welche sowohl der Comet, als auch die Erde in den Zwischenzeiten zwischen den einzelnen Beobachtungen in den beiden Systemen durchläuft, als gerade Linien, so wird die Aufgabe durch eine Gleichung vom dritten Grade vollständig aufgelöst, und zugleich kann man durch eine leichte Approximations-Rechnung auch die wirkliche krummlinige Bewegung der Erde in Betrachtung ziehen. Will man aber gleich von vorn herein die Bewegung der Erde in den Zwischenzeiten zwischen den einzelnen Beobachtungen in den beiden Systemen nicht als geradlinig betrachten, so wird das Problem durch eine Gleichung vom vierten Grade vollständig aufgelöst, und tritt also in beiden Fällen nicht aus den Gränzen der gewöhnlichen Algebra heraus, welches wir hier in Bezug auf die oben angeführte Meinung von *Lagrange*, dafs, von welcher Seite man die Aufgabe auch betrachten möge, der siebente Grad die Gränze zu seyn scheine, unter welche sich dieselbe nicht herunter bringen lasse, uns besonders hervorzuheben erlauben. Am Ende dieser Abhandlung werden wir auch noch zeigen, wie man, wenn man nur erst genäherte Werthe der Elemente gefunden hat, sich denselben dann nach und nach noch mehr nähern kann. Ueberhaupt wird, wie wir hoffen, die folgende Entwickelung alle vorhergehende allgemeine Bemerkungen zu völliger Deutlichkeit bringen und in das richtige Licht setzen.

§. 2.

Den Mittelpunkt der Sonne nehmen wir als den Anfang eines rechtwinkligen Coordinatensystems der x, y, z an. Die Ebene der xy sey die Ebene der Ekliptik, und der positive Theil der Axe der x soll vom Mittelpunkte der Sonne nach dem Frühlingspunkte hin gerichtet seyn; den positiven Theil der Axe der y nehmen wir so an, dafs man sich, um von dem positiven Theile der Axe der x durch den rechten Winkel (xy) hindurch zu dem positiven Theile der Axe der y zu gelangen, nach derselben Richtung hin bewegen mufs, nach welcher von dem positiven Theile der x an die heliocentrischen Längen genommen werden; den positiven Theil der Axe der z nehmen wir endlich auf der nördlichen Seite der Ebene der Ekliptik, d. i. der Ebene der xy, an.

§. 3.

Weil die Ebene der Cometenbahn durch den Mittelpunkt der Sonne geht, welcher der Anfang des Systems der x, y, z ist, so hat ihre Gleichung die Form

$$Lx + My + Nz = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Ist nun φ der 180° nicht übersteigende Winkel, welchen der auf der positiven Seite der Axe der x liegende Theil der Durchschnittslinie der Ebene der Cometenbahn mit der Ebene der Ekliptik mit dem positiven Theile der Axe der x einschliefst, so ist nach den Principien der analytischen Geometrie

$$y = x\, tang\, \varphi \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

oder

$$-x\, tang\, \varphi + y = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

die Gleichung der Durchschnittslinie der Ebene der Cometenbahn mit der Ebene der Ekliptik. Nach (1) ist aber die Gleichung dieser Durchschnittslinie auch

$$Lx + My = 0 \quad \text{oder} \quad \frac{L}{M}x + y = 0, \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

und folglich, wenn man diese Gleichung mit der Gleichung (3) vergleicht,

$$\frac{L}{M} = -tang\, \varphi \quad \text{oder} \quad M = -L\, cot\, \varphi \quad \ldots\ldots (5)$$

Bezeichnen wir ferner den 180° nicht übersteigenden Winkel, welchen der auf der positiven Seite der Ebene der xy liegende Theil der Ebene der Cometenbahn nach der Seite hin, auf welcher der positive Theil der Axe der y liegt, mit der Ebene, der xy einschliefst, durch i; so ist nach bekannten Formeln der analytischen Geometrie

Digitized by Google

$$\cos i^2 = \frac{N^2}{L^2+M^2+N^2},$$

und folglich

$$\sin i^2 = \frac{L^2+M^2}{L^2+M^2+N^2},$$

also

$$\cot i^2 = \frac{N^2}{L^2+M^2} = \frac{N^2}{L^2(1+\cot\varphi^2)} = \frac{N^2}{L^2\operatorname{cosec}\varphi^2},$$

oder

$$(6)\ldots\ldots N^2 = L^2\cot i^2\operatorname{cosec}\varphi^2,\quad N = \pm L\cot i\operatorname{cosec}\varphi.$$

Folglich ist nach dem Obigen

$$(7)\ldots\ldots\ldots x - y\cot\varphi \pm z\cot i\operatorname{cosec}\varphi = 0$$

oder

$$(8)\ldots\ldots\ldots x\sin\varphi - y\cos\varphi \pm z\cot i = 0$$

die Gleichung der Ebene der Cometenbahn, wo sich nun aber noch frägt, welches Zeichen man in dieser Gleichung zu nehmen hat. Dies kann auf folgende Art entschieden werden:

Man nehme den auf der positiven Seite der Axe der x liegenden Theil der Durchschnittslinie der Ebene der Cometenbahn mit der Ebene der xy als den positiven Theil der Axe der x' eines neuen rechtwinkligen Coordinatensystems, den positiven Theil der Axe der y' in der Ebene der xy aber so an, dafs man sich, um von dem positiven Theile der Axe der x' an durch den rechten Winkel $(x'y')$ hindurch zu dem positiven Theile der Axe der y' zu gelangen, ganz nach derselben Gegend hin bewegen mufs, nach welcher man sich bewegen mufs, um von dem positiven Theile der Axe der x an durch den rechten Winkel (xy) hindurch zu dem positiven Theile der Axe der y zu gelangen, so ist nach der Lehre von der Verwandlung der Coordinaten

$$x = x'\cos\varphi - y'\sin\varphi,$$
$$y = x'\sin\varphi + y'\cos\varphi;$$

und folglich, wenn man diese Gleichungen respective mit $\sin\varphi$ und $\cos\varphi$ multiplicirt und dann die zweite von der ersten subtrahirt,

$$x\sin\varphi - y\cos\varphi = -y'.$$

Also ist nach (8) die Gleichung der Cometenbahn

$$-y' \pm z\cot i = 0 \quad\text{oder}\quad z = \pm y'\tang i.$$

Dies ist natürlich auch die Gleichung der Durchschnittslinie der Ebene der Cometenbahn mit der Ebene der $y'z$. Nach den Principien der analytischen Geometrie ist aber offenbar die Gleichung dieser Durchschnittslinie

$$z = y'\tang i \quad\text{oder}\quad z = y'\tang(180^\circ - i)$$

d. i.

$$z = y'\tang i \quad\text{oder}\quad z = -y'\tang i,$$

jenachdem

$$\varphi < 90^\circ \quad\text{oder}\quad \varphi > 90^\circ$$

ist, woraus sich ergiebt, dafs in der Gleichung (8) der Ebene der Cometenbahn das obere oder untere Zeichen genommen werden mufs, jenachdem

$$\varphi < 90^\circ \quad\text{oder}\quad \varphi > 90^\circ$$

ist.

Man kann das doppelte Zeichen ganz vermeiden, wenn man unter i den 180° nicht übersteigenden Winkel versteht, welchen der auf der positiven Seite der Ebene der xy liegende Theil der Ebene der Cometenbahn mit der Ebene der xy nach der Seite des positiven Theils der Axe der y' hin einschliefst. Unter dieser Voraussetzung, welche wir im Folgenden der Einfachheit wegen immer festhalten wollen, hat man nämlich, wie aus dem Vorhergehenden leicht erhellen wird, in der Gleichung der Ebene der Cometenbahn immer das obere Zeichen zu nehmen, und diese Gleichung ist also, unter der in Rede stehenden, in Bezug auf den Winkel i gemachten Voraussetzung, in völliger Allgemeinheit

$$x\sin\varphi - y\cos\varphi + z\cot i = 0\ldots\ldots\ldots(9)$$

§. 4.

Zuerst wollen wir nun die Gleichungen der von dem Mittelpunkte der Erde nach dem Cometen gezogenen geraden Linie suchen.

Zu dem Ende legen wir durch den Mittelpunkt der Erde ein neues, dem Systeme der x, y, z paralleles Coordinatensystem der x_1, y_1, z_1. Bezeichnen wir dann die geocentrische Länge und Breite und die sogenannte curtirte Entfernung des Cometen von der Erde respective durch α, β und ρ; so sind offenbar in völliger Allgemeinheit

$$\rho\cos\alpha,\quad \rho\sin\alpha,\quad \rho\tang\beta$$

die Coordinaten des Cometen im Systeme der x_1, y_1, z_1. Die Gleichungen der von dem Mittelpunkte der Erde nach dem Cometen gezogenen geraden Linie in dem Systeme der x_1, y_1, z_1 haben die Form

$$x_1 = Az_1,\quad y_1 = Bz_1,$$

und es ist folglich nach dem Vorhergehenden

$$\rho\cos\alpha = A\rho\tang\beta,\quad \rho\sin\alpha = B\rho\tang\beta,$$

also

$$A = \cos\alpha\cot\beta,\quad B = \sin\alpha\cot\beta.$$

Folglich sind die Gleichungen der vom Mittelpunkte der Erde nach dem Cometen gezogenen geraden Linie im Systeme der x_1, y_1, z_1

$$x_1 = z_1\cos\alpha\cot\beta,\quad y_1 = z_1\sin\alpha\cot\beta\ldots\ldots(10)$$

Bezeichnet Θ die geocentrische Länge der Sonne und R deren Entfernung von der Erde, so sind offenbar in völliger Allgemeinheit

Digitized by Google

$$R\cos\Theta, \quad R\sin\Theta$$

die Coordinaten der Sonne im Systeme der x_1, y_1, z_1, wobei sich von selbst versteht, dafs die dritte Coordinate der Null gleich gesetzt wird. Also hat man nach der Lehre von der Verwandlung der Coordinaten zwischen den Coordinaten eines und desselben Punktes in den Systemen der x, y, z und x_1, y_1, z_1 die folgenden Gleichungen

$$(11)\ldots\ldots x_1 = R\cos\Theta + x, \quad y_1 = R\sin\Theta + y, \quad z_1 = z$$

oder

$$(12)\ldots\ldots x = x_1 - R\cos\Theta, \quad y = y_1 - R\sin\Theta, \quad z = z_1,$$

und die Gleichungen der von dem Mittelpunkte der Erde nach dem Cometen gezogenen geraden Linie in dem Systeme der x, y, z sind also nach dem Vorhergehenden

$$(13)\ldots\ldots\ldots\begin{cases} x + R\cos\Theta = z\cos\alpha\cot\beta \\ y + R\sin\Theta = z\sin\alpha\cot\beta \end{cases}$$

oder

$$(14)\ldots\ldots\ldots\begin{cases} x = z\cos\alpha\cot\beta - R\cos\Theta \\ y = z\sin\alpha\cot\beta - R\sin\Theta, \end{cases}$$

aus denen auch

$$(15)\ldots\ldots\ldots\ldots\cot\alpha = \frac{x + R\cos\Theta}{y + R\sin\Theta},$$

oder, wie man nach leichter Rechnung findet,

$$(16)\ldots\ldots\ldots x\sin\alpha - y\cos\alpha = R\sin(\Theta - \alpha)$$

folgt. Auch ergiebt sich aus den beiden Gleichungen (13) leicht

$$x\cos\alpha + y\sin\alpha + R\cos(\Theta - \alpha) = z\cot\beta, \ldots\ldots(17)$$

so dafs man also die beiden Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} x\sin\alpha - y\cos\alpha - R\sin(\Theta - \alpha) &= 0 \\ x\cos\alpha + y\sin\alpha + R\cos(\Theta - \alpha) &= z\cot\beta \end{aligned}\right\}\ldots\ldots(18)$$

hat. Endlich ergiebt sich auch sogleich die Gleichung

$$tang(\Theta - \alpha) = -\frac{x\sin\alpha - y\cos\alpha}{x\cos\alpha + y\sin\alpha - z\cot\beta}\ldots\ldots(19)$$

Bezeichnet man die Coordinaten des Cometen in dem Systeme der x, y, z durch X, Y, Z; so hat man, weil sich der Cometenort als der Durchschnittspunkt der von dem Mittelpunkte der Erde nach dem Cometen gezogenen graden Linie mit der Ebene der Cometenbahn betrachten läfst, nach (14) und (9) zur Bestimmung von X, Y, Z die drey folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} X &= Z\cos\alpha\cot\beta - R\cos\Theta, \\ Y &= Z\sin\alpha\cot\beta - R\sin\Theta, \\ X\sin\varphi - Y\cos\varphi + Z\cot i &= 0. \end{aligned}$$

Führt man aber die Werthe von X und Y aus den beiden ersten Gleichungen in die dritte Gleichung ein, so erhält man nach leichter Rechnung

$$Z = \frac{R\sin(\Theta - \varphi)}{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i}.$$

Also ist ferner

$$X = R\frac{\{\cos\alpha\sin(\Theta - \varphi) - \cos\Theta\sin(\alpha - \varphi)\}\cot\beta + \cos\Theta\cot i}{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i},$$

$$Y = R\frac{\{\sin\alpha\sin(\Theta - \varphi) - \sin\Theta\sin(\alpha - \varphi)\}\cot\beta + \sin\varphi\cot i}{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i}.$$

Aber, wie man leicht findet,

$$\begin{aligned} \cos\alpha\sin(\Theta - \varphi) - \cos\Theta\sin(\alpha - \varphi) &= \sin(\Theta - \alpha)\cos\varphi \\ \sin\alpha\sin(\Theta - \varphi) - \sin\Theta\sin(\alpha - \varphi) &= \sin(\Theta - \alpha)\sin\varphi; \end{aligned}$$

und wir haben also für die Coordinaten X, Y, Z des Cometen die folgenden Ausdrücke:

$$(20)\ldots\ldots\begin{cases} X = R\dfrac{\sin(\Theta - \alpha)\cot\beta\cos\varphi + \cos\Theta\cot i}{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i} \\ Y = R\dfrac{\sin(\Theta - \alpha)\cot\beta\sin\varphi + \sin\Theta\cot i}{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i} \\ Z = R\dfrac{\sin(\Theta - \varphi)}{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i}. \end{cases}$$

Die Entfernung des Cometen von der Sonne oder der sogenannte Radius Vector desselben sey r, so ist nach den Principien der analytischen Geometrie

$$(21)\ldots\ldots\ldots\ldots r = \sqrt{(X^2 + Y^2 + Z^2)}.$$

Uebrigens wird man sich bei der Berechnung der Coordinaten X, Y, Z und des Radius Vectors r am besten auf folgende Art verhalten. Nach dem Obigen ist, wie man leicht findet,

$$Z = -R\frac{\sin i\sin(\Theta - \varphi)}{\cos i - \sin i\cot\beta\sin(\alpha - \varphi)}\ldots\ldots(22)$$

und folglich, wenn man den Hülfswinkel u mittelst der Formel

$$\cot u = \cot\beta\sin(\alpha - \varphi)\ldots\ldots\ldots\ldots(23)$$

berechnet,

$$Z = R\frac{\sin i\sin u\sin(\Theta - \varphi)}{\sin(i - u)}\ldots\ldots\ldots\ldots(24)$$

Hat man aber Z auf diese Weise gefunden, so ergeben sich X und Y leicht mittelst der Formeln

$$\left.\begin{aligned} X &= Z\cos\alpha\cot\beta - R\cos\Theta \\ Y &= Z\sin\alpha\cot\beta - R\sin\Theta \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(25)$$

Die heliocentrische Länge des Cometen sey L, so ist offenbar in völliger Allgemeinheit

$$tang\, L = \frac{Y}{X}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(26)$$

und L kann also aus X und Y immer leicht gefunden werden. Ist nun ferner B die heliocentrische Breite des Cometen, so ist offenbar in völliger Allgemeinheit

$$tang\, B = \frac{Z}{\sqrt{(X^2 + Y^2)}}\ldots\ldots\ldots\ldots(27)$$

Digitized by Google

Es ist aber, wie sogleich erhellet,

$$(28)\ldots\ldots\ldots\begin{cases} X = \cos L \sqrt{(X^2+Y^2)} \\ Y = \sin L \sqrt{(X^2+Y^2)}, \end{cases}$$

und folglich nach (27)

$$(29)\ldots\ldots\ldots tang\, B = \frac{Z}{X}\cos L = \frac{Z}{Y}\sin L.$$

Weil nun offenbar in völliger Allgemeinheit

$$Z = r \sin B$$

ist, so ist

$$(30)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots r = \frac{Z}{\sin B},$$

mittelst welcher Formel r ganz leicht berechnet werden kann, wenn man nach dem Vorhergehenden nur erst B gefunden hat.

Noch wollen wir bemerken, dafs die Formel (26) für sich es unbestimmt läfst, ob L zwischen 0 und 180° oder zwischen 180° und 360° zu nehmen ist. Aus den Formeln (28) ergiebt sich aber sogleich, dafs man jederzeit das Erste oder das Zweite thun mufs, jenachdem Y positiv oder negativ ist.

Endlich wollen wir auch noch kurz zeigen, wie man die partiellen Differentialquotienten und die vollständigen Differentiale von X, Y, Z und r in Bezug auf i und φ als veränderliche Gröfsen berechnen kann, wenn wir auch in dieser Abhandlung von denselben im Folgenden keinen weitern Gebrauch machen werden.

Weil nach dem Obigen

$$\{\cot\beta \sin(\alpha-\varphi) - \cot i\}\, Z = R \sin(\Theta-\varphi)$$

ist, so ist

$$\left\{\cot\beta \sin(\alpha-\varphi) - \cot i\right\}\left(\frac{dZ}{di}\right) + \frac{Z}{\sin i^2} = 0,$$

und folglich

$$(31)\ldots\ldots\left(\frac{dZ}{di}\right) = -\frac{Z}{\sin i^2\{\cot\beta \sin(\alpha-\varphi) - \cot i\}},$$

oder, weil

$$\cot\beta \sin(\alpha-\varphi) - \cot i = \frac{R}{Z}\sin(\Theta-\varphi)$$

ist,

$$(32)\ldots\ldots\ldots\left(\frac{dZ}{di}\right) = -\frac{Z^2}{R \sin i^2 \sin(\Theta-\varphi)}.$$

Auch ist

$$(33)\ldots\left(\frac{dZ}{di}\right) = -\frac{R\sin(\Theta-\varphi)}{\{\cos i - \sin i \cot\beta \sin(\alpha-\varphi)\}^2},$$

und folglich nach (23)

$$(34)\ldots\ldots\ldots\left(\frac{dZ}{di}\right) = -\frac{R \sin\omega^2 \sin(\Theta-\varphi)}{\sin(i-\omega)^2}.$$

Nach (25) ist aber

$$(35)\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\left(\frac{dX}{di}\right) = \cos\alpha \cot\beta \left(\frac{dZ}{di}\right) \\ \left(\frac{dY}{di}\right) = \sin\alpha \cot\beta \left(\frac{dZ}{di}\right).\end{cases}$$

Ferner ist nach dem Obigen

$$\left\{\cot\beta \sin(\alpha-\varphi) - \cot i\right\}\left(\frac{dZ}{d\varphi}\right) - Z\cot\beta\cos(\alpha-\varphi) = -R\cos(\Theta-\varphi).$$

und folglich

$$\left(\frac{dZ}{d\varphi}\right) = -\frac{R\cos(\Theta-\varphi) - Z\cot\beta\cos(\alpha-\varphi)}{\cot\beta\sin(\alpha-\varphi) - \cot i},$$

also, weil

$$\cot\beta\sin(\alpha-\varphi) - \cot i = \frac{R}{Z}\sin(\Theta-\varphi)$$

ist,

$$\left(\frac{dZ}{d\varphi}\right) = -Z\cot(\Theta-\varphi) + \frac{Z^2\cot\beta\cos(\alpha-\varphi)}{R\sin(\Theta-\varphi)}\ldots(36)$$

Nach (25) ist aber

$$\left.\begin{aligned}\left(\frac{dX}{d\varphi}\right) &= \cos\alpha\cot\beta\left(\frac{dZ}{d\varphi}\right) \\ \left(\frac{dY}{d\varphi}\right) &= \sin\alpha\cot\beta\left(\frac{dZ}{d\varphi}\right)\end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(37)$$

Aus der Gleichung

$$r^2 = X^2 + Y^2 + Z^2$$

ergiebt sich auf der Stelle

$$\left.\begin{aligned}\left(\frac{dr}{di}\right) &= \frac{X}{r}\left(\frac{dX}{di}\right) + \frac{Y}{r}\left(\frac{dY}{di}\right) + \frac{Z}{r}\left(\frac{dZ}{di}\right) \\ \left(\frac{dr}{d\varphi}\right) &= \frac{X}{r}\left(\frac{dX}{d\varphi}\right) + \frac{Y}{r}\left(\frac{dY}{d\varphi}\right) + \frac{Z}{r}\left(\frac{dZ}{d\varphi}\right)\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(38)$$

Aus den partiellen Differentialquotienten von X, Y, Z und r in Bezug auf i und φ als veränderliche Gröfse findet man leicht die vollständigen Differentiale von X, Y, Z und r in in Bezug auf dieselben veränderlichen Gröfsen, weil bekanntlich

$$\left.\begin{aligned} dX &= \left(\frac{dX}{di}\right)di + \left(\frac{dX}{d\varphi}\right)d\varphi \\ dY &= \left(\frac{dY}{di}\right)di + \left(\frac{dY}{d\varphi}\right)d\varphi \\ dZ &= \left(\frac{dZ}{di}\right)di + \left(\frac{dZ}{d\varphi}\right)d\varphi\end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(39)$$

und

$$dr = \left(\frac{dr}{di}\right)di + \left(\frac{dr}{d\varphi}\right)d\varphi\ldots\ldots\ldots(40)$$

ist.

§. 5.

Wir wollen jetzt annehmen, dafs K, K_1, K_2 drei beobachtete Oerter eines Cometen in seiner Bahn, und KK_1, KK_2, K_1K_2 die dieselben verbindenden Sehnen sind; die Sonne sey S, und $t'-t$ und $t''-t'$ seyen die Zwischenzeiten zwischen der ersten und zweiten, und zwischen der zweiten und dritten Beobachtung. Wenn nun K, K_1, K_2 sehr nahe bei einander liegen, so dafs statt der zwischen K, K_1, und K_1, K_2 liegenden Bogen der Cometenbahn ohne merklichen Fehler die entsprechenden Sehnen KK_1 und K_1K_2, oder vielmehr statt

Digitized by Google

der Sectoren SKK_1 und SK_1K_2 ohne merklichen Fehler die eben so bezeichneten geradlinigen Dreiecke gesetzt werden können, so liefert das zweite *Kepler*'sche Gesetz die Proportion

$$\Delta SKK_1 : \Delta SK_1K_2 = t' - t : t'' - t'.$$

Bezeichnet aber H den Punkt, in welchem der nach dem mittlern Cometenorte K_1 gezogene Radius Vector SK_1 die Sehne KK_2 zwischen dem ersten und dritten Cometenorte schneidet, so ist nach einem bekannten geometrischen Satze

$$\Delta SKH : \Delta SK_2H = KH : K_2H,$$
$$\Delta KHK_1 : \Delta K_1HK_2 = KH : K_2H;$$

folglich

$$\Delta SKH : \Delta KK_2H = \Delta KHK_1 : \Delta K_1HK_2;$$

also nach einem bekannten Satze von den Proportionen

$$\Delta SKH + \Delta KHK_1 : \Delta SK_2H + \Delta K_1HK_2 = \Delta SKH : \Delta SK_2H$$

und folglich nach dem Obigen

$$\Delta SKK_1 : \Delta SK_1K_2 = KH : K_2H;$$

also nach dem Obigen

$$KH : K_2H = t' - t : t'' - t';$$

d. h. die den ersten und dritten Cometenort mit einander verbindende Sehne der Cometenbahn wird von dem nach dem mittlern oder zweiten Cometenorte gezogenen Radius Vector im Verhältnifs der Zwischenzeiten zwischen der ersten und zweiten und zwischen der zweiten und dritten Beobachtung geschnitten, ein Resultat, welches wir nun auf einen analytischen Ausdruck bringen wollen.

§. 6.

Wenn die Coordinaten der drei Cometenorte in dem Systeme der x, y, z durch X, Y, Z; X', Y', Z'; X'', Y'', Z'' bezeichnet werden; so sind die Gleichungen der Sehne zwischen dem ersten und dritten Cometenorte

$$\left.\begin{aligned} x - X &= \frac{X - X''}{Z - Z''}(z - Z) \\ y - Y &= \frac{Y - Y''}{Z - Z''}(z - Z). \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (41)$$

Die Gleichung des nach dem mittlern oder zweiten Cometenorte gezogenen Radius Vector sind

$$x = \frac{X'}{Z'}z, \quad y = \frac{Y'}{Z'}z \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (42)$$

Bezeichnen wir nun die Coordinaten des Durchschnittspunkts dieser beiden Linien durch x, y, z; so haben wir zwischen diesen drei Gröfsen die vier vorstehenden Gleichungen (41) und (42). Aus der ersten und dritten, und aus der zweiten und vierten folgt

$$\left(\frac{X'}{Z'} - \frac{X - X''}{Z - Z''}\right)z = X - \frac{X - X''}{Z - Z''}Z$$
$$\left(\frac{Y'}{Z'} - \frac{Y - Y''}{Z - Z''}\right)z = Y - \frac{Y - Y''}{Z - Z''}Z;$$

also

$$\left.\begin{aligned} x &= Z'\frac{X(Z - Z'') - Z(X - X'')}{X'(Z - Z'') - Z'(X - X'')} \\ z &= Z'\frac{Y(Z - Z'') - Z(Y - Y'')}{Y'(Z - Z'') - Z'(Y - Y'')} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (43)$$

oder

$$\left.\begin{aligned} x &= Z'\frac{XZ'' - X''Z}{XZ' - X'Z + (X'Z'' - X''Z')} \\ z &= Z'\frac{YZ'' - Y''Z}{YZ' - Y'Z + (Y'Z'' - Y''Z')} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (44)$$

und folglich

$$\frac{X(Z - Z'') - Z(X - X'')}{X'(Z - Z'') - Z'(X - X'')} = \frac{Y(Z - Z'') - Z(Y - Y'')}{Y'(Z - Z'') - Z'(Y - Y'')} \quad \ldots\ldots\ldots (45)$$

oder

$$\frac{XZ'' - X''Z}{XZ' - X'Z + (X'Z'' - X''Z')} = \frac{YZ'' - Y''Z}{YZ' - Y'Z + (Y'Z'' - Y''Z')} \quad \ldots\ldots\ldots (46)$$

welcher Gleichung man auch die Form

$$(X - X'')(YZ' - Y'Z) + (Y - Y'')(X'Z - XZ') + (Z - Z'')(XY' - X'Y) = 0 \quad \ldots\ldots\ldots (47)$$

oder eine der drei folgenden Formen:

$$\left.\begin{aligned} X(Y'Z'' - Y''Z') + X'(Y''Z - YZ'') + X''(YZ' - Y'Z) &= 0 \\ Y(Z'X'' - Z''X') + Y'(Z''X - ZX'') + Y''(ZX' - Z'X) &= 0 \\ Z(X'Y'' - X''Y') + Z'(X''Y - XY'') + Z''(XY' - X'Y) &= 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (48)$$

geben kann.

Aus (42) und (43) oder (44) ergiebt sich nun ohne alle Schwierigkeit

$$(49) \quad \ldots\ldots \begin{cases} x = X'\dfrac{X(Z - Z'') - Z'(X - X'')}{X'(Z - Z'') - Z'(X - X'')} \\ y = Y'\dfrac{X(Z - Z'') - Z(X - X'')}{X'(Z - Z'') - Z'(X - X'')} \\ z = Z'\dfrac{X(Z - Z'') - Z(X - X'')}{X'(Z - Z'') - Z'(X - X'')} \end{cases}$$

oder

$$\left.\begin{aligned} x &= X'\frac{Y(Z - Z'') - Z(Y - Y'')}{Y'(Z - Z'') - Z'(Y - Y'')} \\ y &= Y'\frac{Y(Z - Z'') - Z(Y - Y'')}{Y'(Z - Z'') - Z'(Y - Y'')} \\ z &= Z'\frac{Y(Z - Z'') - Z(Y - Y'')}{Y'(Z - Z'') - Z'(Y - Y'')} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (50)$$

Digitized by Google

oder

$$(51)\ldots\ldots\begin{cases} x = X' \dfrac{XZ^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z}{XZ' - X'Z + (X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z')} \\ y = Y' \dfrac{XZ^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z}{XZ' - X'Z + (X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z')} \\ z = Z' \dfrac{XZ^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z}{XZ' - X'Z + (X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z')} \end{cases}$$

oder

$$(52)\ldots\ldots\begin{cases} x = X' \dfrac{YZ^{\prime\prime} - Y^{\prime\prime}Z}{YZ' - Y'Z + (Y'Z^{\prime\prime} - Y^{\prime\prime}Z')} \\ y = Y' \dfrac{YZ^{\prime\prime} - Y^{\prime\prime}Z}{YZ' - Y'Z + (Y'Z^{\prime\prime} - Y^{\prime\prime}Z')} \\ z = Z' \dfrac{YZ^{\prime\prime} - Y^{\prime\prime}Z}{YZ' - Y'Z + (Y'Z^{\prime\prime} - Y^{\prime\prime}Z')} \end{cases}$$

Das Quadrat der Entfernung des ersten Cometenorts von dem Durchschnittspunkte des mittlern Radius Vectors mit der den ersten und dritten Cometenort verbindenden Sehne ist

$$\left\{X - X' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}\right\}^2 + \left\{Y - Y' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}\right\}^2 + \left\{Z - Z' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}\right\}^2$$

Est ist aber

$$X - X' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})} = -\frac{(X-X^{\prime\prime})(XZ' - X'Z)}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})},$$

$$Z - Z' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})} = -\frac{(Z-Z^{\prime\prime})(XZ' - X'Z)}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}$$

und

$$Y - Y' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})} = -\frac{(X-X^{\prime\prime})(YZ' - Y'Z) + (Z-Z^{\prime\prime})(XY' - X'Y)}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})},$$

d. i. nach (47)

$$Y - Y' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})} = -\frac{(Y-Y^{\prime\prime})(XZ' - X'Z)}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}.$$

Folglich ist offenbar

$$(XZ' - X'Z)^2 \frac{(X-X^{\prime\prime})^2 + (Y-Y^{\prime\prime})^2 + (Z-Z^{\prime\prime})^2}{\{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})\}^2}.$$

Das Quadrat der Entfernung des dritten Cometenorts von dem Durchschnittspunkte des mittlern Radius Vectors mit der den ersten und dritten Cometenort verbindenden Sehne ist auf ganz ähnliche Art

$$\left\{X^{\prime\prime} - X' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}\right\}^2 + \left\{Y^{\prime\prime} - Y' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}\right\}^2 + \left\{Z^{\prime\prime} - Z' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}\right\}^2.$$

Es ist aber

$$X^{\prime\prime} - X' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})} = \frac{(X-X^{\prime\prime})(X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z')}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})},$$

$$Z^{\prime\prime} - Z' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})} = \frac{(Z-Z^{\prime\prime})(X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z')}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}$$

und, wie man leicht findet,

$$Y^{\prime\prime} - Y' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})} = \frac{Y'(Z^{\prime\prime}X - ZX^{\prime\prime}) + Y^{\prime\prime}(ZX' - Z'X) - Y^{\prime\prime}(X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z')}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})},$$

d. i. nach (48)

$$Y^{\prime\prime} - Y' \frac{X(Z-Z^{\prime\prime}) - Z(X-X^{\prime\prime})}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})} = \frac{(Y-Y^{\prime\prime})(X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z')}{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})}.$$

Folglich ist offenbar

$$(X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z')^2 \frac{(X-X^{\prime\prime})^2 + (Y-Y^{\prime\prime})^2 + (Z-Z^{\prime\prime})^2}{\{X'(Z-Z^{\prime\prime}) - Z'(X-X^{\prime\prime})\}^2}$$

das Quadrat der in Rede stehenden Entfernung.

Weil nun nach §. 6 die den ersten und dritten Cometenort mit einander verbindende Sehne von dem mittlern Radius Vector im Verhältnifs der Zwischenzeiten zwischen der ersten und zweiten und zwischen der zweiten und dritten Beobachtung geschnitten wird; so ist nach dem Vorhergehenden offenbar

$$(XZ' - X'Z)^2 : (X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z')^2 = (t' - t)^2 : (t^{\prime\prime} - t')^2$$

oder

$$\left(\frac{XZ' - X'Z}{X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z'}\right)^2 = \left(\frac{t' - t}{t^{\prime\prime} - t'}\right)^2,$$

und folglich

$$\frac{XZ' - X'Z}{X'Z^{\prime\prime} - X^{\prime\prime}Z'} = \pm\frac{t' - t}{t^{\prime\prime} - t'} \ldots\ldots\ldots (53)$$

wo sich nun noch frägt, welches Zeichen man zu nehmen hat.

Digitized by Google

Eine ganz allgemeine Bestimmung hierüber läfst sich nicht geben, wovon man sich leicht durch Betrachtung einiger speciellen Fälle überzeugen kann. Wenn aber die drei Cometenorte in einer geraden Linie liegen und

$$x = As + B$$

die Gleichung der Projection dieser geraden Linie auf der Ebene der xs ist; so haben wir die drei Gleichungen

$$\begin{aligned} X &= AZ + B, \\ X' &= AZ' + B, \\ X'' &= AZ'' + B; \end{aligned}$$

aus denen sich leicht

$$\begin{aligned} XZ' - X'Z &= B(Z' - Z), \\ X'Z'' - X''Z' &= B(Z'' - Z'), \end{aligned}$$

und folglich

$$\frac{XZ' - X'Z}{X'Z'' - X''Z'} = \frac{Z' - Z}{Z'' - Z'}$$

ergiebt. Weil nun unter der gemachten Voraussetzung mit Beziehung der obern und untern Zeichen auf einander offenbar

$$Z \lessgtr Z' \lessgtr Z'',$$

und folglich

$$Z' - Z \gtrless 0, \quad Z'' - Z' \gtrless 0$$

ist, so ist der Bruch

$$\frac{Z' - Z}{Z'' - Z'},$$

also nach dem Obigen auch der Bruch

$$\frac{XZ' - X'Z}{X'Z'' - X''Z'},$$

positiv. Wenn nun auch die drei Cometenorte nicht völlig genau in einer geraden Linie liegen, so ist dies doch nach der Voraussetzung näherungsweise und zwar mit einem grofsen Grade der Annäherung der Fall, woraus sich ergiebt, dafs auch in unserm obigen Falle der Bruch

$$\frac{XZ' - X'Z}{X'Z'' - X''Z'}$$

positiv ist, und folglich in der Gleichung (53) das obere Zeichen genommen, also

$$(54) \ldots\ldots \frac{XZ' - X'Z}{X'Z'' - X''Z} = \frac{t' - t}{t'' - t'}$$

gesetzt werden mufs.

Aus der ersten der Gleichungen (48) ergiebt sich leicht

$$\begin{aligned} &XY'Z'' - X'YZ'' + X''YZ' \\ &= XY''Z' - X'Y''Z + X''Y'Z, \end{aligned}$$

also, wenn man auf beiden Seiten mit X' multiplicirt und dann die Gröfse $XX''Y'Z'$ subtrahirt, wie man nach leichter Rechnung findet,

$$\begin{aligned} &(XY' - X'Y)(X'Z'' - X''Z') \\ &= (X'Y'' - X''Y')(X'Z' - X'Z) \end{aligned}$$

oder

$$\frac{XY' - X'Y}{X'Y'' - X''Y'} = \frac{XZ' - X'Z}{X'Z'' - X''Z'}.$$

Auf ganz ähnliche Art kann man zeigen, dafs

$$\frac{YZ' - Y'Z}{Y'Z'' - Y''Z'} = \frac{XZ' - X'Z}{X'Z'' - X''Z'}$$

ist, und nach (54) ist folglich

$$\frac{XY' - X'Y}{X'Y'' - X''Y'} = \frac{YZ' - Y'Z}{Y'Z'' - Y''Z'} = \frac{ZX' - Z'X}{ZX'' - Z''X'} = \frac{t' - t}{t'' - t'} \ldots (55)$$

Bezeichnen wir nun die drey geocentrischen Längen und Breiten des Cometen durch α, α', α'' und β, β', β'', die entsprechenden geocentrischen Längen der Sonne durch Θ, Θ', Θ'', und die entsprechenden Vectoren der Erde durch R, R', R''; so ist nach (20)

$$\begin{aligned} X &= R\frac{\sin(\Theta - \alpha)\cot\beta\cos\varphi + \cos\Theta\cot i}{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i}, \\ X' &= R'\frac{\sin(\Theta' - \alpha')\cot\beta'\cos\varphi + \cos\Theta'\cot i}{\cot\beta'\sin(\alpha' - \varphi) - \cot i}, \\ X'' &= R''\frac{\cot(\Theta'' - \alpha'')\cot\beta''\cos\varphi + \cos\Theta''\cot i}{\cot\beta''\sin(\alpha'' - \varphi) - \cot i}, \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} Z &= R\frac{\sin(\Theta - \varphi)}{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i}, \\ Z' &= R'\frac{\sin(\Theta' - \varphi)}{\cot\beta'\sin(\alpha' - \varphi) - \cot i}, \\ Z'' &= R''\frac{\sin(\Theta'' - \varphi)}{\cot\beta''\sin(\alpha'' - \varphi) - \cot i}, \end{aligned}$$

Führt man diese Werthe in die Proportion

$$XZ' - X'Z : X'Z'' - X''Z' = t' - t : t'' - t'$$

ein, und hebt auf, was sich aufheben läfst; so erhält man, wenn der Kürze wegen

$$\frac{t' - t}{R} = \mu, \quad \frac{t'' - t}{R''} = \mu' \ldots\ldots\ldots\ldots (56)$$

gesetzt wird, nach einigen leichten Verwandlungen

$$(57) \ldots\ldots \frac{[\sin(\Theta - \alpha)\cot\beta\sin(\Theta' - \varphi) - \sin(\Theta' - \alpha')\cot\beta'\sin(\Theta - \varphi)]\cos\varphi + [\cos\Theta\sin(\Theta' - \varphi) - \cos\Theta'\sin(\Theta - \varphi)]\cot i}{[\sin(\Theta' - \alpha')\cot\beta'\sin(\Theta'' - \varphi) - \sin(\Theta'' - \alpha'')\cot\beta''\sin(\Theta' - \varphi)]\cos\varphi + [\cos\Theta'\sin(\Theta'' - \varphi) - \cos\Theta''\sin(\Theta' - \varphi)]\cot i}$$
$$: \frac{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i}{\cot\beta''\sin(\alpha'' - \varphi) - \cot i} = \mu : \mu',$$

Weil aber, wie leicht erhellet,

$$\begin{aligned} \cos\Theta\sin(\Theta' - \varphi) - \cos\Theta'\sin(\Theta - \varphi) &= -\sin(\Theta - \Theta')\cos\varphi, \\ \cos\Theta'\sin(\Theta'' - \varphi) - \cos\Theta''\sin(\Theta' - \varphi) &= -\sin(\Theta' - \Theta'')\cos\varphi \end{aligned}$$

ist; so geht die obige Proportion in folgende über:

$$(58) \ldots \frac{\sin(\Theta - \alpha)\cot\beta\sin(\Theta' - \varphi) - \sin(\Theta' - \alpha')\cot\beta'\sin(\Theta - \varphi) - \sin(\Theta - \Theta')\cot i}{\sin(\Theta' - \alpha')\cot\beta'\sin(\Theta'' - \varphi) - \sin(\Theta'' - \alpha'')\cot\beta''\sin(\Theta' - \varphi) - \sin(\Theta' - \Theta'')\cot i} : \frac{\cot\beta\sin(\alpha - \varphi) - \cot i}{\cot\beta''\sin(\alpha'' - \varphi) - \cot i} = \mu : \mu',$$

und führt nun ferner leicht zu der folgenden Gleichung, welche in Bezug auf $\cot i$ als unbekannte Gröfse vom zweiten Grade ist:

$$\begin{aligned} (59) \ldots 0 = &\{\mu\sin(\Theta' - \Theta'') - \mu'\sin(\Theta - \Theta')\}\cot i^2 \\ &- \{\mu[\cot\beta'\sin(\Theta' - \Theta'')\sin(\alpha - \varphi) + \cot\beta'\sin(\Theta' - \alpha')\sin(\Theta'' - \varphi) - \cot\beta''\sin(\Theta'' - \alpha')\sin(\Theta' - \varphi)] \\ &\quad - \mu'[\cos\beta''\sin(\Theta - \Theta')\sin(\alpha'' - \varphi) + \cot\beta\sin(\Theta - \alpha)\sin(\Theta' - \varphi) - \cot\beta'\sin(\Theta' - \alpha')\sin(\Theta - \varphi)]\}\cot i \\ &+ \mu\cot\beta\sin(\alpha - \varphi)\{\cot\beta'\sin(\Theta' - \alpha')\sin(\Theta'' - \varphi) - \cot\beta''\sin(\Theta'' - \alpha'')\sin(\Theta' - \varphi)\} \\ &- \mu'\cot\beta''\sin(\alpha'' - \varphi)\{\cot\beta\sin(\Theta - \alpha)\sin(\Theta' - \varphi) - \cot\beta'\sin(\Theta' - \alpha')\sin(\Theta - \varphi)\}. \end{aligned}$$

(Die Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 449.

Avant-propos.

En vous communiquant la notice ci-jointe que j'ai présentée, il y a quelque tems, à l'Académie au nom de mon fils, et à laquelle je vous prie de bien vouloir accorder une place dans votre journal, je profite de l'occasion pour dire quelques mots sur notre grande lunette. Vous avez publié sur cet instrument quelques détails dans le Nr. 411 des Astron. Nachr., mais rien ne s'y trouve de la perfection et de la force de l'instrument dans le sens purement optique, et je le crois un devoir envers l'artiste distingué, Mr. *Merz* de Munic, d'en parler ici.

L'efficacité d'un objectif bien centré dépend du diamètre, du poli des surfaces et de leur forme parfaite, en produisant la clarté et la précision de l'image. L'ouverture libre de notre objectif est de 14 pouces de France = 14,93 d'Angleterre sur un foyer de 22 pieds Anglais. Avec cette ouverture la quantité de lumière ramassée doit être à cette dans la lunette de Dorpat, dont l'objectif a 9 pouces de France, comme $14^2 : 9^2 = 3{,}16 : 1$. Aussi l'effet de cette supériorité énorme est tel, que les objects les plus difficiles à distinguer dans la lunette de Dorpat deviennent ici facilement visibles. C'est ainsi que la sixième étoile du trapèze de l'Orion se voit ici facilement et que la mesure micrométrique entre cette étoile et les autres voisines dans le trapèze se fait sans difficulté dans le champ éclairé de la lunette, quand l'état de l'atmosphère favorise, condition essentielle pour l'élevation de 25° au dessus de l'horizon.

Quant à l'achromatisme et à la netteté des images je suis persuadé que la lunette de Poulkova possède un objectif des plus parfaits, qui ayent jamais été produits. Les étoiles doubles les plus difficiles à resoudre dans la lunette de Dorpat se présentent ici séparées en deux, pour ainsi dire, au premier coup d'oeil, et le travail dont la notice suivante de mon fils donne un rapport, en contient une preuve éclatante, en donnant un enrichement énorme des étoiles doubles dans le premier ordre des distances par la recherche exécutée avec cet instrument. Jusqu'ici l'instrument a été employé principalement à la révision indiquée de l'hémisphère boréal et à la continuation des mesures micrométriques des étoiles doubles, pour les systèmes les plus intéressants. Ces mesures doivent être étendues à présent encore à toutes les étoiles doubles récemment découvertes ici, travail qui exigera un tems considérable. Mais la révision une fois achevée, nous y aurons le loisir nécessaire et sans doute nous trouverons aussi l'occasion d'étendre l'usage de cette lunette puissante à d'autres recherches intéressantes sur la voûte céleste, nommement aux nébuleuses et aux satellites de Saturne et d'Uranus. Mais pour les derniers il faudra attendre jusqu'à ce que ces planètes seront assez élevées au dessus de l'horizon, pour que la lunette puisse agir de toute sa force.

Dans votre visite à Poulkova vous avez pu juger vous même de la facilité remarquable dans le mouvement de cet instrument colossal. A présent j'éprouve une satisfaction particulière de pouvoir constater par l'expérience de plus de deux ans la solidité de l'emplacement de l'instrument et la perfection de l'action mécanique, dans la construction de Mr. *Mahler*, sous tous les points de vue. La direction de l'axe horaire n'a pas été corrigée depuis l'emplacement primitif de l'instrument en Août 1839, et l'axe coincide encore à présent avec le pôle céleste à une petite fraction de la minute. C'est un grand avantage du pilier en granit sur le pied en bois de *Fraunhofer*, et en conséquence l'instrument se prête d'une manière très satisfaisante à l'usage parallatique c. a. d. à la détermination des différences en ascension droite et en déclinaison par l'usage des cercles divisés. Dès le commencement j'avois quelques doutes que le bout arrondi inférieur de l'axe horaire, quoique en acier trempé et poli, ne s'usat avec le temps par le poids énorme qui y repose. Pour y obvier j'avais entouré ce bout d'une botte remplie d'huile et fermée de manière que la poussière fût entièrement exclue. L'examen que j'ai fait nouvellement sur ce point a parfaitement justifié cette précaution. Le bout de l'axe après l'usage de plus de deux ans s'est trouvé parfaitement poli et seulement un peu bruni. Cet examen se fit à une occasion particulière. Il y a deux mois, que j'ai été forcé de démonter l'instrument, parceque la friction de l'axe de déclinaison dans son grand canon avoit augmenté considérablement pendant le froid de l'hiver. L'instrument avait été employé auparavant pour la révision du ciel boréal le plus souvent dans une position, où le poids de l'instrument pressait l'axe conique de déclinaison

Digitized by Google

contre les parois intérieures du canon. Avec cela et par la contraction plus grande du canon en cuivre par rapport à celle de l'axe en acier, le frottement augmenta à faire presque cesser le mouvement. J'ai remédié à cet inconvenient d'une manière très simple, en plaçant un anneau mince d'acier entre le bord saillant supérieur de l'axe et la surface du canon supérieure et perpendiculaire à l'xe. Cet anneau ne permet plus à l'axe de s'enfoncer à force dans son canon, et produit un petit jeu utile. Depuis, le mouvement de l'instrument sur l'axe de déclinaison va de nouveau à merveille, et même plus facilement que dès le commencement. J'en tire la conclusion qu'il est essentiel dans un instrument de ces dimensions colossales, d'éviter, où cela se peut, l'hétérogénité des metaux. Un canon en fer sur l'axe en acier auroit sans doute empêché l'accroissement de la friction en hiver, dans ce qui dépend de la contraction des métaux et non pas de la viscosité augmentée dans l'huile.

Je remarque encore que l'opération de démonter et de remonter l'instrument auroit été impraticable au mois de Janvier à cause du froid, s'il n'y avait pas eu moyen d'élever la température dans la tour mobile, où se trouve la grande lunette, au dessus de zéro par de l'air échauffé introduit à l'aide de canaux qui se trouvent dans le mur et qui communiquent à un poêle dans le souterrain.

Poulkova ce $\frac{9}{21}$ Mars 1842.

W. Struve.

Notice sur une révision de l'hémisphère céleste boréal, par rapport aux étoiles fixes jusqu'à la septième grandeur, et aux étoiles doubles exécutée à l'aide de la grande lunette de l'observatoire central de Poulkova,

Par *M. O. Struve*,

Lu le 10 Décembre 1841 à l'Académie Impériale des Sciences à St. Petersbourg.

La grande lunette parallatique de Munich, dont l'objectif a une ouverture de quatorze pouces de France, a été employée, pendant les derniers quatre mois, à un examen de l'hémisphère céleste boréal. Le but principal de notre travail est la détermination approximative de toutes les étoiles jusqu'à la septième grandeur inclusivement, pour en former un catalogue, qui servira de base aux travaux ultérieurs à faire, par le cercle méridien, pour la détermination exacte des positions des mêmes étoiles. En même tems, ce travail final nous fournira des matériaux plus précis que l'on n'en avait jusqu'à présent, pour en déduire des conséquences, concernant la distribution des étoiles sur la voûte céleste et la forme de notre voie lactée. Outre cela, il y avait lieu d'espérer que la force optique plus grande de notre lunette, en comparaison de celle de Dorpat, pût augmenter encore considérablement le nombre des étoiles doubles connues; principalement des plus resserrées dans les premiers ordres des distances apparentes.

Pour atteindre à ce triple but le plus tôt possible, il fallait la coopération de plusieurs observateurs: d'un pour diriger l'instrument sur les étoiles, d'un autre qui lisait l'angle horaire, d'un troisième qui lisait la déclinaison et d'un quatrième pour marquer le tems et pour écrire les régistres d'après la dictée des autres. Celui qui était occupé à diriger l'instrument, ce qui se faisait à l'aide du tube chercheur, appliqué à la grande lunette, devait en même tems regarder l'étoile dans la grande lunette, pour décider si elle était composée ou non. L'examen du ciel se fit par zônes de déclinaison d'une certaine étendue. L'expérience nous apprit bientôt qu'on pouvait mouvoir l'instrument en déclinaison par une zône de quatre degrés sans risquer d'omettre quelque étoile, même dans les régions du ciel les plus riches en étoiles. L'observateur, occupé à lire les déclinaisons, prit en même tems soin qu'on ne dépassât pas de trop les limites proposées de chaque zône. La lunette étant dirigée, le tems fut noté au moment que l'étoile se trouva au milieu du champ de la grande lunette. Après cela se faisaient les lectures de cercles, nommément du cercle horaire par Mr. *Schweizer*, et du cercle de déclinaison par mon digne confrère Mr. *G. Fuss*. Notre secrétaire pour ce travail, Mr. *Henop*, répétait toujours à haute voix les nombres dictés pour éviter des fautes d'ouïe. Enfin j'indiquais encore la grandeur taxée de l'étoile observée, et dans le cas où elle était double, les deux grandeurs et la distance approximative. De cette manière, il était possible d'absoudre toutes les opérations nécessaires pour une étoile en moins d'une demi minute de tems, point essentiel pour l'avancement rapide du travail.

Durant le premier mois de notre révision, mon père lui-même se chargea de la direction de la lunette. Plus tard son tems étant occupé par les observations à l'instrument de passage dans le premier vertical, il me chargea de sa fonction auprès de la grande lunette. Ce remplacement pouvait se faire sans risquer une inconséquence dans le travail, une comparaison continuée des grandeurs taxées par nous deux n'ayant pas donné la moindre différence dans nos estimations des grandeurs des étoiles.

La réduction des positions observées des étoiles et la formation du catalogue d'après les ascensions droites, fut exécutée le plus tôt possible après les observations faites. Ce catalogue contient les positions des étoiles réduites au com

Digitized by Google

mencement de l'an 1840. La réduction qui dépend de la correction du pendule, de l'erreur de l'index aux deux cercles, de la déviation dans le pôle de l'instrument par rapport au pôle céleste ainsi que de l'effet de la précession et des autres élémens qui changent les positions des étoiles, se faisait simplement en comparant les positions observées des étoiles connues avec leurs positions, données dans le catalogue de la société astronomique de Londres, corrigées de l'effet de la précession pour dix ans. De cette manière une correction moyenne fut ajoutée à toutes les positions observées dans une zône pendant la même nuit, à l'exception des zônes qui se trouvent le plus près du pôle, dans lesquelles différentes corrections correspondantes aux angles horaires et aux déclinaisons furent introduites. Cette méthode de réduire les observations, quoiqu'elle ne soit pas parfaitement exacte, était sans doute suffisante pour notre but, vu que notre catalogue ne devait donner les places des étoiles qu'approximativement, et que les observations sont sujettes à des erreurs beaucoup plus grandes que celles produites par cette méthode de reduction. Néanmoins je crois que les positions de notre catalogue ne sont point sujettes à des erreurs dont la valeur moyenne surpasse deux secondes en tems pour les ascensions droites des étoiles qui se trouvent dans l'équateur, et une demi minute pour les déclinaisons.

L'espace du ciel, que nous avons perlustré de cette manière jusqu'à présent, comprend 0,3176 de l'hémisphère boréal. Le nombre de toutes les étoiles déterminées sur cet espace monte à 6992. De ce nombre il faut soustraire quelques étoiles qui sont observées deux fois, parce qu'elles se trouvaient aux limites des zônes. Le nombre en est 690, donc il nous reste dans l'espace indiqué 6302 étoiles différentes. Dans ce nombre il y en a 1056, qui son visible à l'oeil nu, dont les plus faibles sont des étoiles de la 6ème grandeur, 553 entre la sixième et la septième grandeur, 3666 de la septième et enfin 1027 entre la septième et la huitième grandeur. Le nombre des étoiles de la grandeur 6 à 7 est beaucoup moindre qu'il ne fallait d'après la probabilité, en comparant le nombre des étoiles de la 7ème grandeur. Cela provient de ce que nous nous sommes efforcés d'attribuer aux étoiles des grandeurs en nombres entiers et ce n'est que dans le cas d'incertitude que nous avons admis une grandeur intermédiaire. En partageant le nombre de ces étoiles de grandeur douteuse (6 à 7), dans la proportion de 1 à 3, entre les étoiles de la 6ème et celles de la 7ème grandeur, nous aurons 1194 étoiles jusqu'à la 6ème grandeur inclusivement et

4081 étoiles de la 7ème grandeur.

Les étoiles taxées de la grandeur (7 à 8) ne sont entrées qu'accidentellement et seront rejetées de notre catalogue. La plupart d'entre elles ont été observées quand le ciel n'était pas tout à fait clair, pour éviter de négliger quelque étoile de la 7ème grandeur.

Nous avons donc, sur la partie revue du ciel, le nombre de 5275 étoiles jusqu'à la 7ème grandeur inclusivement. Supposant que la distribution des étoiles est la même sur l'espace qu'il reste encore à perlustrer, nous aurons sur l'hémisphère boréal en tout environ 16600 étoiles, dont environ 12800 appartiennent à la septième grandeur et 3800 aux classes plus brillantes. A ce qu'il paraît, nous avons trop avancé les limites des étoiles de la septième grandeur, si peut-être ce surplus des étoiles de la septième grandeur n'est pas provenu de ce que nous avons examiné jusqu'à présent principalement les parties du ciel qui approchent de la voie lactée. Néanmoins il est certain que l'atlas de *Harding* est loin d'être complet par rapport aux étoiles de la septième grandeur, dont il ne contient sur l'hémisphère boréal que 4763, tandis qu'il s'en trouve 3378 des grandeurs supérieures.

La récolte de notre travail en étoiles doubles a justifié toutes nos attentes. Le grossissement employé à notre lunette a été de 412 fois. Ce grossissement est beaucoup plus fort que celui que mon père a employé pour la recherche des étoiles doubles à la lunette de Dorpat et qui n'était que de 198 fois. Dans l'espace examiné du ciel nous avons trouvé 551 étoiles doubles. De ce nombre 349 se trouvent dans le catalogue de Dorpat, 202 sont nouvellement découvertes. Une comparaison de ces étoiles doubles nouvellement découvertes avec les anciennes, nous apprend que cet accroissement doit être attribué uniquement à la force optique supérieure de notre lunette sur celle de Dorpat et au grossissement plus fort que nous avons employé. Cette comparaison se présente dans la table suivante:

Distances.	0″ à 1″	1″ à 2″	2″ à 4″	4″ à 8″	8″ à 16″	16″ à 32″
Étoiles doubles du catalogue de Dorpat.....	24	43	67	68	86	64
Étoiles doubles nouvellement découvertes.....	59	19	32	17	44	32

On voit que le plus grand nombre de nos nouvelles étoiles doubles se trouve dans le premier ordre. Cependant parmi les 59 étoiles du premier ordre il y en a 19, qui ne sont que soupçonnées doubles, parce que les conditions de l'atmosphère, moins favorables principalement dans les mois d'Octobre et de Novembre, ne permettaient pas d'en décider définitivement. Il y a pourtant probabilité que la plupart en sont effectivement doubles, ce qui se décidera dans des circonstances atmosphé-

Digitized by Google

riques plus favorables, de manière que nous avons dans cette classe au moins 50 nouvelles étoiles sur 24 qui se trouvent dans le catalogue de Dorpat, ce qui prouve que par la force extraordinaire de notre lunette, le nombre des étoiles doubles les plus resserrées est plus que triplé. L'accroissement des nombres des autres ordres n'est pas si considérable. Il présente pour la plupart des systèmes dans lesquels des satellites extrêmement faibles, en grande partie invisibles à Dorpat, se trouvent joints à des étoiles plus brillantes.

Je mentionne encore comme les plus intéressantes de nos étoiles doubles nouvellement découvertes, λ du Cygne composée de deux étoiles de la 6ème grandeur dans la distance de 0″8, χ de l'Aigle, composée d'une étoile de 6ème et d'une autre de la (6.7)ème grandeur à peu près à la même distance, γ du Dragon, étoile de la grandeur (2.3) dont le satellite de la grandeur (7.8) se trouve à la distance de trois secondes.

Parmi les étoiles doubles du catalogue de Dorpat, il y en a deux, qui dans notre instrument ont subi une nouvelle séparation, c'est à dire que l'étoile vue double à Dorpat s'est présentée ici, à Poulkova, triple, savoir les numéros 1607 et 1690. De toutes les étoiles contenues dans l'ancien catalogue, qui entrent dans notre recherche, il n'y en a qu'une seule δ du Cygne (étoile de la grandeur 3, qui a un satellite de la grandeur 8 à la distance de 1″8) qui ne soit pas reconnue dans notre recherche comme double, apparemment par des circonstances atmosphériques défavorables, si peut-être le satellite n'est pas de lumière variable, ce qui a déjà été soupçonné par mon père dans les Mensurae micrometricae p. 297.

Nous espérons finir notre travail dans le courant de l'année 1842.

(Tiré du *Bulletin scientifique publié par l'Académie Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, T. X. No. 3.*)

Mondculminationen in Altona 1842.

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Mai	16 o	9h 6′ 33″15	+14° 33′ 13″8	59′ 10″3	16′ 7″5	66″64
	u	9 34 23,69	11 45 46,1	59 14,1	16 8,5	65,95
	17 o	10 1 40,96	8 48 15,7	59 16,6	16 9,2	65,38
	u	10 28 32,34	5 43 26,9	59 17,8	16 9,5	64,96
	18 o	10 55 6,29	+ 2 34 0,8	59 17,6	16 9,4	64,69
	u	11 21 31,73	— 0 37 22,8	59 15,9	16 9,0	64,60
	19 o	11 47 57,69	3 48 4,9	59 12,8	16 8,1	64,68
	u	12 14 32,95	6 55 26,3	59 7,7	16 6,7	64,92
	20 o	12 41 25,66	9 56 46,8	59 0,7	16 4,8	65,30
	u	13 8 42,91	12 49 24,2	58 52,0	16 2,5	65,81
	21 o	13 36 30,28	15 30 37,2	58 41,2	15 59,5	66,38
	u	14 4 51,28	17 57 45,5	58 28,5	15 56,1	67,01
	22 o	14 33 46,96	20 8 17,3	58 14,0	15 52,1	67,60
	u	15 3 15,27	21 59 52,7	57 58,0	15 47,8	68,15
	23 o	15 33 11,06	23 30 32,4	57 40,8	15 43,1	68,56
	u	16 3 25,90	24 38 48,6	57 22,4	15 38,1	68,81
	24 o	16 33 48,83	25 23 28,1	57 3,2	15 32,8	68,84
	25 u	17 4 7 24	25 44 25,8	56 43,4	15 27,4	68,64
	o	17 34 8,05	25 41 56,5	56 23,8	15 22,1	68,22
	26 u	18 3 39,07	25 16 54,6	56 4,3	15 16,8	67,59
	o	18 32 30,14	24 30 46,1	55 45,4	15 11,7	66,80
	27 u	19 0 33,86	23 25 18,2	55 27,8	15 6,8	65 88
	o	19 27 45,93	22 2 29,8	55 11,3	15 2,4	64,91
	28 u	19 54 4,91	20 24 25,4	54 56,7	14 58,3	63,90
	o	20 19 32,05	16 33 6,5	54 43,6	14 54,8	62,92
	29 u	20 44 10,72	16 30 29,3	54 32,5	14 51,8	62,01
	o	21 8 5,89	14 18 20,4	54 24,0	14 49,4	61,19
	30 u	21 31 23,68	11 58 17,5	54 17,9	14 47,8	60,50
	o	21 54 11,03	9 31 48,2	54 14,4	14 46,8	59,95
	31 u	22 16 35,41	7 0 12,6	54 13,4	14 46,6	59,55
	o	22 38 44,62	4 24 44,1	54 15,3	14 47,0	59,31
Juni	1 u	23 0 46,76	— 1 46 32,7	54 20,0	14 48,4	59,26
	o	23 22 50,09	+ 0 53 13,0	54 27,2	14 50,3	59,36

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Juni	1 o	23h 22′ 50″09	+ 0° 53′ 13″0	54′ 27″2	14′ 50″3	59″36
	2 u	23 45 2,98	8 33 23,7	54 37,0	14 53,0	59,66
	o	0 7 34,01	6 12 45,7	54 49,5	14 56,4	60,11
	3 u	0 30 31 66	8 49 58,5	55 4,3	15 0,4	60,75
	o	0 54 4,51	11 28 31,9	55 21,2	15 5,0	61,55
	4 u	1 18 20,82	13 51 43,0	55 40,1	15 10,2	62,50
	o	1 43 28,36	16 12 35,2	56 0,3	15 15,7	63,57
	5 u	2 9 53,87	18 23 56,0	56 21,8	15 21,6	64,75
	o	2 36 42,61	20 23 16,8	56 44,0	15 27,6	65,97
	6 u	3 4 57,45	22 7 57,0	57 6,6	15 33,7	67,20
	o	3 34 18,16	23 35 7,4	57 29,2	15 39,9	68,37
	7 u	4 4 40,58	24 42 1,0	57 51,1	15 45,8	69,40
	o	4 35 56,21	25 26 2,8	58 11,8	15 51,5	70,24
	8 u	5 7 52,35	25 45 5,2	58 31,1	15 56,7	70,81
	9 o	5 40 12,95	25 37 41,1	58 48,5	16 1,5	71,10
	u	6 12 40,08	25 3 15,7	59 3,4	16 5,6	71,06
	10 o	6 44 56,06	24 2 9,8	59 16,1	16 9,0	70,73
	u	7 16 45,23	22 35 39,1	59 25,8	16 11,6	70,16
	11 o	7 47 55,63	20 45 46,2	59 32,7	16 13,5	69,41
	u	8 18 19,74	18 35 8,3	59 36,8	16 14,7	68,56
	12 o	8 47 54,43	16 6 44,8	59 38,5	16 15,1	67,66
	u	9 16 40,54	13 23 44,2	59 37,7	16 14,9	66,81
	13 o	9 44 42,09	10 29 17,9	59 34,7	16 14,1	66,04
	u	10 12 5,55	7 26 31,4	59 29,7	16 12,7	65,40
	14 o	10 38 58,83	4 18 22,5	59 23,2	16 11,0	64,92
	u	11 5 30,82	+ 1 7 40,1	59 15,2	16 8,8	64,60
	15 o	11 31 50,85	— 2 2 55,6	59 6,0	16 6,3	64,46
	u	11 58 8,24	5 10 50,9	58 55,8	16 3,5	64,50
	16 o	12 24 31,94	8 13 37,0	58 44,6	16 0,5	64,70
	u	12 51 10,21	11 8 49,1	58 32,8	15 57,2	65,04
	17 o	13 18 10,19	13 54 4,5	58 20,1	15 53,7	65,50
	u	13 45 37,54	16 27 2,3	58 6,7	15 50,1	66,04
	18 o	14 13 35,99	18 45 26,1	57 52,9	15 46,4	66,63
	u	14 42 6,83	—20 47 5,1	57 38,4	15 42,5	67,21

Digitized by Google

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Juni	18 u	14h 42′ 6″83	−20° 47′ 5″1	57″38	15′42″5	67″21
	19 o	15 11 8,62	22 29 59,1	57 23,3	15 38,3	67,71
	u	15 40 36,79	23 52 24,3	57 7,7	15 34,1	68,10
	20 o	16 10 23,87	24 52 59,5	56 51,9	15 29,7	68,32
	u	16 40 19,87	25 30 52,6	56 36,0	15 25,4	68,36
	21 o	17 10 13,15	25 45 44,3	56 19,7	15 20,9	68,17
	u	17 39 51,51	25 37 51,0	56 3,7	15 16,6	67,78
	22 o	18 9 3,28	25 8 1,6	55 47,9	15 12,3	67,18
	23 u	18 37 38,55	24 17 34,8	55 32,5	15 8,1	66,42
	o	19 5 29,93	23 8 9,9	55 18,0	15 4,2	65,55
	24 u	19 32 32,63	21 41 42,9	55 4,2	15 0,4	64,60
	o	19 58 44,85	20 0 14,1	54 51,8	14 57,0	63,64
	25 u	20 24 7,18	18 5 45,8	54 40,4	14 53,9	62,69
	o	20 48 42,39	16 0 15,5	54 30,4	14 51,2	61,81
	26 u	21 12 34,86	13 45 33,7	54 22,4	14 49,0	61,02
	o	21 35 50,20	−11 23 21,5	54 16,0	14 47,3	60,34

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Juni	26 o	21h 35′ 50″20	−11° 23′ 21″5	54′16″0	14′47″3	60″34
	27 u	21 58 34,92	8 55 11,8	54 11,6	14 46,1	59,80
	o	22 20 56,07	6 22 28,6	54 9,5	14 45,5	59,40
	28 u	22 43 1,14	3 46 30,1	54 9,8	14 45,6	59,17
	o	23 4 57,99	− 1 8 27,8	54 12,3	14 46,2	59,09
	29 u	23 26 54,59	+ 1 30 28,1	54 17,5	14 47,7	59,20
	o	23 48 59,21	4 9 8,9	54 25,4	14 49,8	59,48
	30 u	0 11 20,21	6 46 22,8	54 35,8	14 52,6	59,93
	o	0 34 6,08	9 20 54,1	54 48,9	14 56,2	60,55
Juli	1 u	0 57 25,37	11 51 18,9	55 4,6	15 0,5	61,34
	o	1 21 26,60	14 16 3,3	55 22,8	15 5,5	62,29
	2 u	1 46 17,78	16 33 19,1	55 43,3	15 11,0	63,36
	o	2 12 6,23	18 41 4,0	56 5,9	15 17,2	64,55
	3 u	2 38 57,96	20 37 0,3	56 30,4	15 23,9	65,81
	o	3 6 56,98	22 18 34,9	56 56,1	15 30,9	67,09
	4 u	3 36 4,44	23 43 3,9	57 22,9	15 38,2	68,32
	o	4 6 17,76	+24 47 39,8	57 49,9	15 45,6	69,44

		Culmination.			Grade Aufsteigung.			Abweichung.			Parallaxe.	
1842.		Log a	Log b	Log c	Log a′	Log b′	Log c′	Log a″	Log b″	Log c″	Log a‴	Log b‴
Mai	16	2,592233	0,02405n	8,0135	2,575578	9,97437n	7,9245	3,334240n	1,28537n	9,4870	9,98618	8,4256n
	17	2,574832	9,84264n	8,2204	2,558817	9,79209n	8,1404	3,385808n	1,04380n	9,4912	9,62583	8,5048n
	18	2,565417	9,35844n	8,2728	2,549736	9,30301n	8,2035	3,407702n	0,47224n	9,4818	9,34592n	8,5718n
	19	2,565691	9,39882	8,2481	2,550002	9,35589	8,1784	3,404534n	0,70296	9,4851	9,95191n	8,6297n
	20	2,575078	9,82017	8,1256	2,559049	9,77031	8,0566	3,375684n	1,11957	9,4837	0,23558n	8,5718n
	21	2,590804	9,95737	7,6974	2,574199	9,90783	7,6183	3,315318n	1,32604	9,4594	0,41932n	8,7044n
	22	2,608197	9,94507	7,8690n	2,590926	9,89285	7,7909n	3,209717n	1,45125	9,8841	0,53025n	8,6017n
	23	2,621465	9,71266	8,3110n	2,603679	9,66022	8,2688n	3,025991n	1,52398	9,1320	0,59737n	8,4670n
	24	2,625268	9,07928n	8,4347n	2,607322	9,03366n	8,3627n	2,641245n	1,54765	7,6675n	0,63832n	8,2707n
	25	2,616838	9,90455n	8,3727n	2,599228	9,85195n	8,3074n	2,270059	1,52520	9,1234n	0,63851n	7,4256
	26	2,597098	0,10570n	8,0835n	2,580252	0,05590n	8,0169n	2,874932	1,45995	9,2959n	0,60893n	8,4670
	27	2,570135	0,15481n	4,7133n	2,554283	0,10777n	5,5214	3,084828	1,36094	9,3494n	0,53950n	8,6561
	28	2,541243	0,11464n	7,9479	2,526398	0,07038n	7,8618	3,197024	1,23398	9,3045n	0,43200n	8,6809
	29	2,515389	0,00146n	8,1354	2,501395	9,95828n	8,0399	3,263340	1,08047	9,2348n	0,21371n	8,7874
	30	2,496324	9,78973n	8,1999	2,482917	9,74827n	8,1352	3,303186	0,89357	9,1746n	9,70043n	8,8236
	31	2,486506	9,27804n	8,2295	2,473389	9,24851n	8,1897	3,325514	0,61413	9,1169n	9,87542	8,8728
Juni	1	2,487287	9,40755	8,2448	2,474146	9,36727	8,1980	3,334092	9,80016	9,1245n	0,27746	8,7874
	2	2,498985	9,85305	8,2477	2,485499	9,81274	8,1794	3,329268	0,52556n	9,2160n	0,49198	8,8236
	3	2,520833	0,06649	8,2241	2,506663	0,02401	8,1578	3,307976	0,91872n	9,3186n	0,61090	8,8058
	4	2,550767	0,19210	8,1057	2,535603	0,14607	8,0113	3,262637	1,16148n	9,4212n	0,66944	8,5396
	5	2,585028	0,24991	7,4951	2,568642	0,20014	7,2922	3,177816	1,34426n	9,4794n	0,70028	8,1246
	6	2,618003	0,22089	8,1144n	2,600347	0,16792	8,0629n	3,014229	1,48083n	9,4818n	0,69914	7,4256n
	7	2,642856	0,03856	8,4817n	2,624204	9,98141	8,3964n	2,626986	1,56751n	9,2966n	0,65014	8,4670n
	9	2,653859	9,24158	8,5777n	2,634717	9,18551	8,5045n	2,443529n	1,60110n	7,9363n	0,55988	8,6809n
	10	2,648928	9,86129n	8,4650n	2,629995	9,80661n	8,3865n	2,993471n	1,57510n	9,2464	0,39504	8,8570n
	11	2,631250	0,09695n	8,0368n	2,613053	0,04393n	7,9446n	3,206310n	1,48999n	9,4870	0,08240	8,8570n
	12	2,607547	0,11682n	7,7337	2,590298	0,06550n	7,6706	3,319201n	1,34112n	9,5417	8,98604	8,7874n
	13	2,584960	0,01018n	8,1832	2,568577	9,96289n	8,1169	3,379409n	1,10168n	9,5308	9,95525n	8,7267n
	14	2,568935	9,75699n	8,2808	2,553134	9,71219n	8,2071	3,405367n	0,59466n	9,4972	0,20985n	8,5718n
	15	2,562396	8,84464n	8,2801	2,546831	8,81156n	8,2071	3,405128n	0,60290	9,4614	0,33809n	8,4670n
	16	2,565829	9,59414	8,2075	2,550132	9,54600	8,1497	3,380776n	1,05686	9,4420	0,40890n	8,2707n
	17	2,577467	9,86781	7,9980	2,561360	9,81638	7,9282	3,329321n	1,26762	9,4134	0,46584n	8,3287n
	18	2,593595	9,94149	8,3154	2,576893	9,89058	8,3384n	3,241167n	1,39905	9,3708	0,49558n	8,0277n
	19	2,609040	9,85321	8,1004n	2,591741	9,80341	8,0592n	3,093483n	1,48488	9,2255	0,53751n	8,2038n
	20	2,618188	9,38513	8,3592n	2,600525	9,32178	8,2885n	2,818164n	1,52789	8,8001	0,55056n	7,9027n
	21	2,616847	9,60294n	8,4026n	2,599241	9,55095n	8,3455n	1,655190n	1,52914	8,8245n	0,56714n	8,1246n
	22	2,603810	9,99279n	8,2577n	2,586714	9,94135n	8,2017n	2,731851	1,48776	9,2264n	0,54388n	7,4256

Digitized by Google

1842.		Culmination. Log a	Log b	Log c	Grade Aufsteigung. Log a′	Log b′	Log c′	Abweichung. Log a″	Log b″	Log c″	Parallaxe. Log a‴	Log b‴
Juni	23	2,581364	0,11758n	7,8299n	2,565109	0,06944n	7,7885n	3,019977	1,40566	9,3309n	0,49955n	8,2038
	24	2,554001	0,12758n	7,5652	2,538720	0,08235n	7,4945	3,162062	1,29298	9,3455n	0,42648n	8,3799
	25	2,526780	0,05985n	8,0217	2,512415	0,01824n	7,9446	3,243552	1,14545	9,2855n	0,30362n	8,6809
	26	2,504047	9,91465n	8,1503	2,490401	9,87148n	8,0801	3,291656	0,96011	9,2107n	0,07999n	8,6809
	27	2,488964	9,63510n	8,2027	2,475770	9,59835n	8,1628	3,318542	0,69546	9,1363n	9,28777n	8,8058
	28	2,483564	7,86734n	8,2251	2,470539	7,78470n	8,1628	3,330131	0,12212	9,0860n	9,94036	8,8238
	29	2,488826	9,64205	8,2412	2,475633	9,60113	8,2008	3,328557	0,35059n	9,1352n	0,30967	8,7874
	30	2,504757	9,95201	8,2501	2,491093	9,91017	8,1832	3,312865	0,80370n	9,2203n	0,50831	8,8058
Juli	1	2,530329	0,12706	8,2055	2,515848	0,08228	8,1320	3,278393	1,05962n	9,3343n	0,63532	8,7478
	2	2,562962	0,23044	8,0318	2,547379	0,18430	7,8831	3,214295	1,25355n	9,4050n	0,72384	8,7267
	3	2,598357	0,26528	7,0122n	2,581466	0,21335	7,1124n	3,096554	1,40880n	9,4703n	0,76929	8,5048

Th. Clausen.

Ueber die täglichen Barometerbeobachtungen in Christiania und Dresden.

Von Herrn Professor und Ritter *Hansteen*,
Director der Sternwarte in Christiania. (Hiebei zwei Steindrücke.)

Seit dem 1sten April 1837 wurde der Barometer- und Thermometerstand ununterbrochen zu vier verschiedenen Tageszeiten in der hiesigen Sternwarte notirt, nemlich um 9 Uhr Vormittags, und um 2, 4 und 10 Uhr Nachmittags, vom Anfang März 1838 an ist diesen Zeiten noch eine Beobachtung um 7 Uhr Vormittags hinzugefügt worden. Die Wahl dieser Tagesstunden ist durch die allgemeine Annahme veranlafst, dafs das Maximum der Barometerhöhe ungefähr um 9 Uhr Vormittags, und das Minimum ungefähr um 4 Uhr Nachmittags eintrifft, wohingegen die höchste Temperatur im Allgemeinen um 2 Uhr Nachmittags Statt findet. Diese in Mittl. Zeit angegebenen Beobachtungsstunden werden in Christiania durchgehends mit einer Genauigkeit von ein Paar Minuten gehalten. Die Höhe der Quecksilber-Oberfläche im offenen Schenkel der Röhre ist 76½ Norweg. Fufs über der Meeresfläche, den Fufs zu 139,08 Paris. Linien gerechnet. Im Jahre 1837 sind die Beobachtungen an einem Gefäfsbarometer von *Fortin* mit metrischer Theilung gemacht, und seit dem 1sten Januar 1838 an einem Heberbarometer von *Pistor* und *Schieck* in Berlin, welches letztere mit Microscopen und einer Theilung in Pariser Linien versehen war. Vermittelst eines dazu gehörigen Etalons von 28 Pariser Zoll kann die Entfernung zwischen den optischen Axen der Microscope berichtigt werden, wenn der Nonius des beweglichen Microscops auf $28^{z}\ 0^{l}$ gestellt wird. Zu den Reductionen auf den Gefrierpunkt sind die in *Schumachers* Astron. Jahrbuch mitgetheilten Tabellen benutzt worden. Aus zwanzig Vergleichungen, die bei sehr verschiedenem Barometerstande gemacht waren, ergab sich, wenn P das Pistorsche, F das Fortinsche Barometer bezeichnet, und wenn man die Angaben des letztern in Pariser Linien verwandelt:

$$P = F - 0^{l}011.$$

Diese kleine Correction ist an den Beobachtungen mit dem Barometer F im Jahre 1837 angebracht, nachdem die metrischen Ablesungen in Pariser Linien verwandelt worden sind:

Januar.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
	l	l	l	l	l
1838	341,837	348,857	341,977	341,—	341,952
1839	329,914	329,990	330,256	329,935	330,069
1840	331,505	331,438	331,375	331,403	331,620
1841	334,771	334,859	334,900	334,896	334,655
Mittel	334,507	334,536	334,627	334,370	334,577

Februar.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
1838	334,642	334,512	334,945	334,—	334,906
1839	333,274	333,374	333,932	333,414	333,401
1840	338,516	338,438	338,607	338,541	338,684
1841	337,621	337,536	337,686	337,864	337,908
Mittel	336,013	335,965	336,292	336,167	336,225

März.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
1838	335,418	335,343	335,551	335,429	335,458
1839	337,011	336,983	337,349	337,531	337,555
1840	337,372	337,257	337,479	337,692	337,722
1841	335,140	335,056	335,503	335,330	335,338
Mittel	336,235	336,160	336,470	336,496	336,578

April.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
1837	336,893	336,768	336,869	337,—	337,129
1838	332,561	332,509	332,769	332,727	332,754
1839	338,563	338,374	338,616	338,816	338,837
1840	336,686	336,494	336,743	336,808	336,895
1841	335,140	335,480	335,590	335,692	335,723
Mittel a	336,176	336,036	336,249	336,359	336,404
Mittel b	336,065	335,925	336,117	336,226	336,268

Digitized by Google

Mai.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
	L	L	L	L	L
1837	334,936	334,844	334,988	335,—	335,173
1838	336,501	336,363	336,787	337,030	336,952
1839	335,970	335,831	336,075	336,260	336,288
1840	334,656	334,536	334,742	334,980	335,020
1841	335,418	335,238	335,408	335,609	335,610
Mittel a	335,516	335,394	335,648	335,864	335,861
Mittel b	335,496	335,362	335,600	335,811	335,808

Juni.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
1837	335,371	335,240	335,431	335,—	335,625
1838	334,703	334,571	334,845	334,915	334,899
1839	334,211	334,132	334,355	334,571	334,535
1840	333,294	333,177	333,393	333,667	333,667
1841	334,163	334,038	334,232	334,352	334,350
Mittel a	334,395	334,280	334,506	334,699	334,682
Mittel b	334,348	334,232	334,451	334,629	334,615

Juli.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
1837	334,819	334,708	334,987	335,—	335,168
1838	333,664	333,540	333,796	333,967	333,988
1839	334,816	334,684	334,795	335,083	335,087
1840	332,537	332,493	332,571	332,692	332,138
Mittel	333,859	333,856	334,037	334,205	334,229

August.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
1837	335,678	335,461	335,696	335,—	335,938
1838	332,243	332,161	332,335	332,427	332,512
1839	334,666	334,532	334,730	334,797	334,821
1840	335,360	335,278	335,545	335,497	335,522
Mittel	334,487	334,358	334,577	334,653	334,698

September.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
1837	335,976	335,850	336,042	336,—	336,227
1838	336,584	336,509	336,739	336,640	336,731
1839	333,703	333,590	333,823	333,845	333,939
1840	333,298	333,246	333,403	335,380	333,413
Mittel	334,890	334,799	335,002	335,025	335,019

October.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
1837	334,335	334,241	334,153	334,—	334,671
1838	333,342	333,211	333,082	333,266	333,435
1839	339,554	339,502	339,731	339,591	339,735
1840	335,248	335,221	335,487	335,314	335,411
Mittel	335,620	335,544	335,613	335,676	335,813

November.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
1837	332,304	332,319	332,446	332,—	332,196
1838	332,927	332,897	332,994	332,955	333,121
1839	336,582	336,578	336,670	336,553	336,717
1840	333,352	333,399	333,403	333,295	333,390
Mittel	333,791	333,798	333,878	333,715	333,856

December.

	2^h	4^h	10^h	19^h	21^h
	L	L	L	L	L
1837	336,715	336,777	336,952	336,—	336,678
1838	336,157	336,079	336,205	336,047	336,196
1839	337,272	337,289	337,425	337,217	337,379
1840	339,430	339,385	339,356	339,425	339,570
Mittel	337,394	337,383	337,485	337,303	337,456

Im April, Mai und Juni bezeichnet a das Minimum der vier ersten, b aber das von allen fünf Jahren. Das erste ist allein bei den folgenden Berechnungen angewandt worden.

Will man diese Barometerstände durch die periodische Reihe ausdrücken:

$$\beta = \mu + \alpha_1 \sin(a+t) + \alpha_2 \sin(a_2+2t) + \ldots + \alpha_n(an+nt) \ldots . (1)$$

worin β den veränderlichen Barometerstand, t den Stundenwinkel der Sonne, und μ, α_1, $\alpha_2 \ldots \alpha_n$; a_1, a_2, a_n Constanten bezeichnen, so sind zur Bestimmung dieser $2n+1$ Constanten wenigstens $2n+1$ tägliche Beobachtungen erforderlich. Bei fünf Beobachtungen wird demnach $n = 2$, und alle Glieder der Reihe, welche ein höheres Multiplum von t enthalten als das doppelte, müssen außer Acht gelassen werden. Für die zwölf Monate des Jahrs wird man auf diese Weise folgende Constanten finden, welche sich genau den Beobachtungen anschließen:

Monat.	μ	α_1	α_2	a_1	a_2
	L	L	L		
Januar	333,4572	0,2440	0,1874	28° 66′	178° 10′
Februar	336,1444	0,0758	0,1122	237 27	149 44
März	336,3918	0,1409	0,0917	204 35	147 16
April	336,2535	0,1634	0,0896	181 38	115 3
Mai	335,6704	0,2274	0,0698	186 42	135 22
Juni	334,5328	0,2187	0,0564	190 20	116 12
Juli	334,0576	0,1608	0,0669	177 21	141 42
August	334,5627	0,1197	0,0777	180 23	131 13
September	334,9516	0,0719	0,0938	175 42	138 11
October	335,6050	0,1217	0,1211	92 59	166 3
November	333,7649	0,1489	0,1275	31 2	174 47
December	337,3641	0,1420	0,1288	30 54	167 2

In diesen Constanten zeigt sich ziemlich deutlich eine regelmäßige jährliche Periode; α_1 scheint am größten bei den beiden Solstizen zu seyn und am kleinsten zur Zeit der beiden Aequinoctien. α_2 ist am größten beim Wintersolstiz und am kleinsten beim Sommersolstiz. Der Winkel a_1 liegt fast unveränderlich im Anfange des 4ten Quadranten, wenn die Sonne eine nördliche Declination hat und geht bei zunehmender südlicher Declination in den ersten Quadranten über; bei der Annäherung an das Frühlings-Aequinoctium aber fällt er plötzlich in den 3ten Quadranten. Der Winkel a_2 scheint beim Wintersolstiz am größten, und beim Sommersolstiz am kleinsten zu seyn. Ich habe zuerst diese Constanten aus dem Mittel der ersten 5 Jahre berechnet und für 5 Monate aus dem Mittel

Digitized by Google

von 4 Jahren; sie sind in dem hieselbst erschienenen Magazin for Naturvidenskaberne 3t Bd., 1te Heft enthalten. Die Constanten aus den übrigen 7 Monaten des vierjährigen Mediums sind von Herrn Observator *E. Münster* berechnet. Durch die Hinzufügung der Beobachtungen des 4ten Jahres haben diese Constanten keine bedeutende Veränderung erlitten, so dafs sie ziemlich von zufälligen Anomalien befreit zu seyn scheinen.

Setzt man

$$a_1 \cos(a_1 + t) + 2a_2 \cos(a_2 + 2t) = 0$$
$$a_1 \sin(a_1 + t) + a_2 \sin(a_2 + 2t) = 0,$$

oder

$$(2) \ldots \frac{a_1}{2a_2} = -\frac{\cos(a_2+2t)}{\cos(a_1+t)}, \quad \frac{a_1}{a_2} = -\frac{\sin(a_2+2t)}{\sin(a_1+t)},$$

so giebt die erste Gleichung die Werthe von t, mit welchen β ein Maximum oder ein Minimum wird, die letzte giebt die Werthe, mit welchen β gleich dem Medium μ wird. Beide Gleichungen haben vier Wurzeln, wovon jedoch zwei imaginair werden, besonders wenn a_2 sehr klein in Verhältnifs zu a_1 ist.

Die Stunden, in welchen die Maxima und Minima eintreffen, sind in der folgenden Tabelle I enthalten und die Gröfse desselben in Tab. III. Sie sind nach der Ordnung numerirt, in welcher sie von Mittag an auf einander folgen, so dafs IV das Morgen-Maximum ist. Tab. II enthält die Stunden, in welchen das Medium eintrifft, und Tab. III zugleich die Gröfse der Variation in jedem Monate. Unter **Variation am Tage** ist der Unterschied zu verstehen zwischen dem Maximum II des Morgens und dem Minimum I des Nachmittags und unter **totaler Variation** der Unterschied zwischen dem höchsten Maximum und dem niedrigsten Minimum.

Tab. I.

Stunden, in welchen die Maxima und Minima eintreffen.

Monat.	Max. IV.	Minim. I	Max. II	Min. III
Januar	22h 24′5	2h 35,1	7h 56′6	15h 8′5
Februar	21 23,0	3 45,0	10 32,5	16 21,6
März	20 38,0	4 8,7	11 38,7	15 55,4
April	21 53,3	5 23,9	13 6,0	16 33,7
Mai	19 58,8	4 58,0		
Juni	19 0,7	5 13,0		
Juli	20 41,7	4 59,6		
August	21 23,7	5 0,0	12 19,3	15 48,8
September	21 47,2	4 41,9	11 7,8	15 53,6
October	21 55,3	4 23,0	8 45,8	14 46,5
November	22 13,7	2 52,0	8 13,8	15 21,9
December	22 32,0	3 14,4	8 24,9	15 32,5

Tab. II.

Stunden, in welchen das Medium eintrifft.

Monat.	Max. IV.	Minim. I	Max. II	Min. III
Januar			11h 15′8	19 43,4
Februar	23h 51′7	7h 18′6	14 28,2	18 24,7
März	23 51,9	8 35,1		
April	1 3,3	10 4,6		
Mai	0 15,5	10 26,8		
Juni	0 9,3	10 24,6		
Juli	0 39,8	10 32,0		
August	0 58,7	9 41,7		
September	1 4,9	8 43,7	14 6,9	17 38,0
October	2 25,0	7 9,9	10 11,1	18 14,6
November			11 19,9	19 36,5
December			11 31,6	19 42,5

Tab. III.

Gröfse der Maxima und Minima, so wie der Variation.

Monat.	Max. IV.	Min. I.	Max. II.	Min. III.	Variation. am Tage.	Variation. Total.
	L	L	L	L	L	L
Januar	$\mu + 0{,}1641$	$\mu - 0{,}0442$	$\mu + 0{,}1852$	$\mu - 0{,}4241$	0,1199	0,7093
Februar	$\mu + 0{,}0825$	$\mu - 0{,}1806$	$\mu + 0{,}1520$	$\mu - 0{,}0466$	0,2631	0,3326
März	$\mu + 0{,}1278$	$\mu - 0{,}2323$	$\mu + 0{,}1094$	$\mu + 0{,}0486$	0,3601	0,3601
April	$\mu + 0{,}1534$	$\mu - 0{,}2510$	$\mu + 0{,}0983$	$\mu + 0{,}0784$	0,4045	0,4045
Mai	$\mu + 0{,}2009$	$\mu - 0{,}2923$			0,4932	0,4932
Juni	$\mu + 0{,}1662$	$\mu - 0{,}2749$			0,4411	0,4411
Juli	$\mu + 0{,}1724$	$\mu - 0{,}2155$			0,3879	0,3879
August	$\mu + 0{,}1369$	$\mu - 0{,}1921$	$\mu + 0{,}0599$	$\mu + 0{,}0303$	0,3290	0,3290
September	$\mu + 0{,}1340$	$\mu - 0{,}1602$	$\mu + 0{,}0649$	$\mu - 0{,}0308$	0,2942	0,2942
October	$\mu + 0{,}2063$	$\mu - 0{,}0818$	$\mu + 0{,}0092$	$\mu - 0{,}2185$	0,2881	0,4248
November	$\mu + 0{,}1205$	$\mu - 0{,}0113$	$\mu + 0{,}1764$	$\mu - 0{,}2742$	0,1092	0,4506
December	$\mu + 0{,}1299$	$\mu - 0{,}0115$	$\mu + 0{,}1661$	$\mu - 0{,}2698$	0,1184	0,4359

Aus Tab. I ersieht man, dafs das Morgen-Maximum IV, welches zur Zeit des Wintersolstiz bei 22¼ Uhr liegt, bis zum Sommersolstiz nach und nach um 3½ Stunden bis zu 19 Uhr zurück weicht; ferner dafs das Nachmittags-Maximum I, welches im Anfange des Jahrs bei 2½ Uhr fällt, bis zum Sommersolstiz nach und nach 3 Stunden bis 5½ Uhr vorwärts rückt,

Digitized by Google

und hierauf gegen das Wintersolstiz eben so successiv zurückgeht. Hiedurch wird das Zeitintervall zwischen IV und I, welches im Anfange des Jahrs 4 Stunden war, zur Zeit des Sommersolstiz bis zu 10 Stunden vergrößert; ferner ist aus Tabelle I ersichtlich, daſs das Zeitintervall zwischen dem Nachmittags-Maximum II und dem Vormittags-Maximum IV, welches im Anfange des Jahrs 14 Stunden ist, sich zu 8½ Stunden verkleinert und in den drei folgenden Monaten beim Sommersolstiz ganz verschwindet, so daſs das nächtliche Minimum III wegfällt.

Aus Tabelle III ergiebt sich: daſs das Minimum I in den drei Monaten zunächst dem Wintersolstiz höher, in den übrigen 6 Monaten aber niedriger als das Medium ist, daſs dahingegen das Minimum III des Nachts in fünf Wintermonaten niedriger, und in drei Sommermonaten höher als das Medium ausfällt; ferner daſs die Variation am Tage, während die Sonne sich über dem Horizonte befindet, oder der Unterschied zwischen IV und I am gröſsten im Mai und am kleinsten im November ist, so wie ebenfalls die tägliche Temperaturveränderung hier in Christiania im Mai am gröſsten ist; endlich daſs die totale Variation, oder der Unterschied zwischen dem höchsten Maximum und dem niedrigsten Minimum im Januar zu der für so hohe Breiten merklichen Gröſse von 0ˡ609 steigt und in keinem Monate unter ½ Par. Linie ist. Die Tabelle II zeigt, daſs das Medium viermal in 24 Stunden in den Monaten eintrifft in welchen beide Minima niedriger als das Medium sind, in allen andern aber nur zweimal; ferner daſs in den Monaten, wo die Sonne eine nördliche Declination hat, das eine Medium ziemlich nahe um Mittag, und das andere gegen 10 Uhr Nachmittags eintrifft; in den andern Monaten trifft das Medium zweimal nach Mitternacht, und in drei Monaten beim Aequinoctium noch zweimal während des Tages ein.

Der Herr Inspector *Lohrmann* in Dresden hat in den „Beiträgen zur Meteorologie Sachsens von 1828 bis 1837“ die Resultate aus 10jährigen Barometer- und Thermometer-Beobachtungen im mathematischen Salon zu Dresden gegeben. Da die Ablesungen sechsmal täglich während aller 12 Monate des Jahres gemacht worden sind, so können durch Hülfe dieser Beobachtungen die ersten drei Glieder der oben angeführten periodischen Reihe bestimmt werden, und es wird interessant seyn zu sehen, wie weit die vier Constanten α_1, α_2, α_3, α_4 für Dresden in den 12 Monaten von den entsprechenden Werthen für Christiania abweichen. Das Dresdner Barometer war nicht mit Microscopen versehen, sondern die Visirfläche wurde durch zwei Filamente bestimmt; der Nonius gab unmittelbar nur 0ˡ05 an, wohingegen am *Pistor*schen Barometer 0ˡ01 abzulesen sind, wovon mit einer starken Loupe noch die Hälfte zu erkennen ist. Indeſs wird die geringere Schärfe bei jeder einzelnen Beobachtung theils durch den längern Zeitraum von 10 Jahren ersetzt, und theils durch die regelmäſsigere Bewegung des Barometers auf dem Parallel von Dresden. Die folgenden Mittelwerthe weichen mitunter 0ˡ01 oder etwas mehr von denen des Herrn Inspectors *Lohrmann* ab, welche am angeführten Orte pag. 32—38 gegeben sind, wo selbiger jedoch in den Mittelzahlen die Tausendtheile der Linie ausgelassen hat.

Mittlerer Barometerstand in Dresden in den Jahren 1828 bis 1837 bei 0° Temperatur.

Monat.	0ʰ	3ʰ	6ʰ	9ʰ	18ʰ	21ʰ
	L	L	L	L	L	L
Januar	333,874	333,790	333,885	333,987	333,737	333,959
Februar	333,512	333,304	333,451	333,556	333,458	333,564
März	332,753	332,550	332,591	332,762	332,656	332,802
April	331,982	331,785	331,768	331,989	331,959	332,079
Mai	333,028	332,807	332,748	332,987	333,035	333,137
Juni	332,991	332,779	332,674	332,920	333,037	333,087
Juli	332,998	332,801	332,696	332,929	333,037	333,092
August	332,791	332,593	332,506	332,745	332,830	332,904
September	333,110	332,921	332,944	333,157	333,068	333,215
October	334,125	333,908	334,000	334,125	334,027	334,224
November	333,289	333,184	333,293	333,372	333,154	333,357
December	333,593	333,501	333,574	333,602	333,428	333,671

Wenn man hieraus dieselben fünf Constanten bestimmen will, welche oben für Christiania gesucht worden sind, so müssen ihre wahrscheinlichsten Werthe nach der Methode der kleinsten Quadrate entwickelt werden, indem 6 Beobachtungen in 24 Stunden gegeben sind; wären täglich noch zwei Beobachtungen mehr gemacht, nemlich um 12ʰ und 15ʰ, so würden sie symmetrisch vertheilt seyn, und die Bestimmung der Constanten viel leichter werden. Gewöhnlich führt man in solchen Fällen für die fehlende Stunde willkührliche Werthe für die veränderliche Gröſse ein, und nachdem die Constanten gefunden und aus diesen die Werthe der Barometerhöhen für die interpolirten Stunden berechnet sind, setzt man diese für die willkührlich angenommenen Werthe ein, um daraus neue Constanten zu berechnen; dieses Verfahren wird so lange wiederholt, bis die Differenzen zwischen den interpolirten Werthen aus zwei aufeinander folgenden Operationen unbedeutend werden. Vergleicht man indeſs die Zeit, welche diese wiederholten Operationen erfordern mit der, welche zu einer directen Bestimmung nach der Methode der kleinsten Quadrate gebraucht wird, so zeigt es sich, daſs die indirecte Methode weitläuftiger ist. Sie hat auſserdem noch den Mangel, daſs man nicht recht weiſs, wann man aufhalten soll, und daſs man sich den wahrscheinlichsten Werthen der Constanten mit abnehmender Geschwindigkeit nähert, ohne sie auf diese Weise eigentlich je zu erreichen. Auf die Gröſse der Oscillationen hat dieser Mangel weniger Einfluſs, aber desto bedeutender auf die Zeiten, wo die Maxima und Minima eintreffen. Als Beispiel will

Digitized by Google

ich die Constanten für Juni anführen, welche durch vier successive Interpolationen und durch die Methode der kleinsten Quadrate gefunden worden sind:

	a_1	a	α_1	α_2
			k	k
I	182°33′	132°10′	0,1555	0,0931
II	184 18	128 32	0,1614	0,0879
III	185 59	127 1	0,1609	0,0930
IV	187 20	125 22	0,1621	0,0950
Meth. d. kleinst. Quadr.	199 55	106 5	0,1898	0,1079

Berechnet man die beiden Barometerhöhen für die Stunden 12 und 15 aus den wahrscheinlichsten Werthen der Constanten, die man nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt hat, und leitet aus diesen acht symmetrisch vertheilten Barometerhöhen, wovon doch nur sechs beobachtet sind, die wahrscheinlichsten Werthe der Constanten ab, so werden diese etwas verschieden von denjenigen wahrscheinlichsten Werthen ausfallen, welche aus den sechs wirklich beobachteten Barometerhöhen abgeleitet sind. Hat man also bei der Interpolation der fehlenden Beobachtungen eine glückliche Wahl getroffen, so kann es sich ereignen, dafs man sich bei dieser Verfahrungsart von der Wahrheit entfernt, anstatt sich derselben zu nähern. Sie verdient demnach kaum den Namen einer Approximations-Methode. Ein Theil der folgenden Resultate ist von Herrn Observator *Münster* berechnet.

Monat.	μ	α_1	α_2	a_1	a_2
	k	k	k		
Januar	333,8258	0,0933	0,1409	34°41′	176°39′
Februar	333,4573	0,0111	0,1198	154 1	171 7
März	332,6847	0,0342	0,1199	186 6	147 17
April	331,9466	0,0991	0,1135	199 21	136 30
Mai	333,9854	0,1460	0,1128	195 15	126 38
Juni	332,9664	0,1898	0,1079	199 55	106 5
Juli	332,9727	0,1736	0,1024	198 59	106 55
August	332,7729	0,1684	0,1060	200 6	116 0
September	333,0759	0,0640	0,1242	199°56′	148°21′
October	334,0326	0,0609	0,1477	194 41	170 40
November	333,2272	0,0923	0,1369	40 23	178 45
December	333,4931	0,1422	0,1396	58 17	185 3

Rücksichtlich der Veränderungen dieser Constanten im Laufe des Jahrs gelten dieselben Bemerkungen, welche über die Constanten von Christiania gemacht worden sind, weshalb sie hier nicht wiederholt zu werden brauchen.

I. Zeiten, wo die Maxima und Minima eintreffen.

	Max. IV	Min. I	Max. II	Min. III
Januar	21h45′8	2h59,9	8h30′0	15h11′7
Februar	21 15,7	3 14,6	9 19,9	15 46,0
März	21 50,7	4 11,3	10 20,9	15 59,7
April	21 37,5	4 31,4	11 18,1	16 22,5
Mai	21 32,7	4 51,1	12 3,6	16 40,9
Juni	21 33,1	5 13,3	13 0,2	18 4,7
Juli	21 37,5	5 13,6	12 56,6	17 56,9
August	21 29,5	5 0,0	12 35,7	17 26,6
September	21 34,7	4 7,5	10 33,0	15 57,9
October	21 28,0	3 40,9	9 7,4	14 58,3
November	21 41,7	2 59,6	8 24,4	15 0,2
December	21 44,9	3 4,4	7 51,7	14 41,2

II. Zeiten, wo das Medium eintrifft.

	Max. IV	Min. I	Max. II	Min. III
Januar	1h11′6	4h45′6	11h30′4	19h 8,8
Februar	0 21,7	6 28,7	12 13,9	18 8,2
März	0 54,2	7 34,8	13 4,5	18 32,1
April	0 36,4	8 27,0	15 21,9	17 23,9
Mai	0 39,8	9 0,1		
Juni	0 32,1	9 31,9		
Juli	0 38,1	9 30,7		
August	0 31,7	9 17,6		
September	0 34,7	7 45,1	13 47,4	18 6,0
October	1 0,7	6 34,8	11 29,0	18 6,0
November	1 15,4	4 42,4	11 21,8	18 50,7
December	2 57,0	3 4,1	10 32,8	18 36,8

III. Gröfse der Maxima und Minima, so wie der Variation.

Monat	Maxim. IV	Minim. I	Maxim. II	Minim. III	Variation tägliche.	Variation totale.
	k	k	k	k	k	k
Januar	$\mu + 0{,}1347$	$\mu - 0{,}0489$	$\mu + 0{,}1623$	$\mu - 0{,}2333$	0,1836	0,3956
Februar	$\mu + 0{,}1300$	$\mu - 0{,}1240$	$\mu + 0{,}1097$	$\mu - 0{,}1155$	0,2540	0,2540
März	$\mu + 0{,}1340$	$\mu - 0{,}1516$	$\mu + 0{,}1078$	$\mu - 0{,}0885$	0,2856	0,2856
April	$\mu + 0{,}1309$	$\mu - 0{,}2125$	$\mu + 0{,}1177$	$\mu - 0{,}0148$	0,3434	0,3434
Mai	$\mu + 0{,}1438$	$\mu - 0{,}2587$	$\mu + 0{,}1290$	$\mu - 0{,}0329$	0,4025	0,4025
Juni	$\mu + 0{,}1122$	$\mu - 0{,}2949$	$\mu + 0{,}1835$	$\mu - 0{,}0748$	0,4071	0,4784
Juli	$\mu + 0{,}1069$	$\mu - 0{,}2739$	$\mu + 0{,}1670$	$\mu - 0{,}0662$	0,3808	0,4409
August	$\mu + 0{,}1199$	$\mu - 0{,}2736$	$\mu + 0{,}1581$	$\mu - 0{,}0603$	0,3934	0,4316
September	$\mu + 0{,}1384$	$\mu - 0{,}1875$	$\mu + 0{,}1181$	$\mu - 0{,}0612$	0,3259	0,3259
October	$\mu + 0{,}2031$	$\mu - 0{,}1240$	$\mu + 0{,}0935$	$\mu - 0{,}1765$	0,3271	0,3796
November	$\mu + 0{,}1385$	$\mu - 0{,}0450$	$\mu + 0{,}1510$	$\mu - 0{,}2289$	0,1835	0,3674
December	$\mu + 0{,}1829$	$\mu - 0{,}0008$	$\mu + 0{,}1315$	$\mu - 0{,}2799$	0,1837	0,4628

Digitized by Google

Vergleicht man die Resultate dieser drei Tabellen mit den entsprechenden für Christiania, so sieht man aus Tab. I, dafs das Vormittagsmaximum IV in Dresden beinahe unbeweglich ist, da es beim Sommersolstiz nur 20 Minuten früher als beim Wintersolstiz eintrifft, wohingegen es in Christiania 3½ Stunden früher kömmt. Die Zeit für das Nachmittagsminimum fällt dahingegen in allen 12 Monaten an beiden Stellen fast genau zusammen. Das Nachmittagsmaximum II kömmt in Dresden zur Zeit des Sommersolstiz 5 Stunden später als beim Wintersolstiz, so dafs die Zeit zwischen diesem und dem vorhergehenden Maximum beim Sommersolstiz nur 8½ Stunden, beim Wintersolstiz aber gegen 14 Stunden ist, jedoch fallen diese beiden Maxima in den Sommermonaten nicht zusammen, wie in Christiania, sondern das Barometer zeigt in Dresden das ganze Jahr hindurch zwei Oscillationen oder zwei Maxima und zwei Minima. Es ist klar, dafs die Lage dieser beiden Maxima durch den Auf- und Untergang der Sonne, oder durch die Tageslänge bestimmt wird, und da diese in Christiania zwischen 5 Stunden 47 Minuten und 18 Stunden 43 Minuten variirt, so müssen diese Maxima hier bedeutend mehr als in Dresden verschoben werden. Von den beiden täglichen Minima des Barometers mufs wenigstens das eine niedriger als die Mittelhöhe seyn. Stellt man die Barometeroscillationen durch eine Curve dar, deren positive Ordinaten der Ueberschufs der Barometerhöhe über die Mittelhöhe sind, so mufs die Curve diese Axe viermal schneiden, wenn beide Minima niedriger als die Mittelhöhe sind, im entgegengesetzten Falle aber nur zweimal; in ersterm Falle trifft der Mittelstand täglich viermal ein, in letzterem nur zweimal. Aus der Tab. III ist ersichtlich, dafs das Minimum I in Dresden in allen 12 Monaten unter dem Mittelstande liegt, in Christiania dahingegen befindet es sich in drei Monaten beim Wintersolstiz unter selbigem. Das Minimum III ist in Dresden 8 Monate unter dem Mittelstande, in Christiania nur 6 Monate. Hieraus folgt, dafs der Mittelstand in 8 Monaten des Jahres viermal in 24 Stunden eintrifft, in Christiania ist dies nur in den 3 Monaten bei der Tag- und Nachtgleiche der Fall.

Diese Oscillationen sind durch beifolgende zwei Zeichnungen anschaulich gemacht worden, in welchen die Einheit der Theilung auf dem verticalen Rande 0,1 Pariser Linien bedeutet, und die Seiten eines jeden Quadrats 0,05 Par. Lin. grofs sind. Die punctirten horizontalen Linien bezeichnen die mittlere Höhe μ eines jeden Monats und die Maxima und Minima sind in jeder Curve durch einen kleinen Kreis, die Medien dahingegen durch einen Strich angegeben.

In Dresden ist schon in den Nächten der drei Monate Mai, Juni und Juli das Minimum nur sehr wenig niedriger als das darauf folgende Maximum am Tage. In Christiania, wo es in diesen Monaten verschwindet, wird es indefs noch durch eine geringe Inflexion in der Curve zwischen den Stunden 14 und 16 angedeutet.

Dafs die Gröfse des Nachtminimums weniger scharf bestimmt ist, als wenn noch um die Stunde 15 eine Beobachtung gemacht worden wäre, ist eine Selbstfolge; inzwischen wird das Stattfinden dieses Minimums durch den Umstand bedingt, ob von den drei beobachteten Barometerhöhen der Stunden 10. 19. 21. in Christiania und 9. 18. 21. in Dresden, die letzte gröfser oder kleiner ist, als die zweite und die erste.

Man sieht ferner, dafs in Christiania die Oscillationen am Tage im December geringer sind als in Dresden. Es ist wahrscheinlich, dafs näher am Polarkreise die beiden Maxima IV und II im Wintersolstiz des Nachmittags zusammenfallen, und dafs also das Nachmittagsminimum verschwindet.

Unter dem Polarkreise wird demnach bei beiden Solstizien nur ein Maximum und ein Minimum Statt finden, so dafs beim Wintersolstiz das Maximum in den Nachmittags- und das Minimum in den Vormittagsstunden eintrifft: beim Sommersolstiz verhält es sich umgekehrt, nemlich die Curve für das Wintersolstiz wird ungefähr wie die Curve für das Sommersolstiz aussehen, wenn man diese im Spiegel sieht, oder wenn man das Supplement jeder Stunde zu 24 nimmt.

Da in Dresden sechs tägliche Beobachtungen gemacht und nur fünf Constanten bestimmt sind, so können diese den Beobachtungen nicht genau Genüge leisten. Die folgende Tabelle enthält den Ueberschufs der beobachteten Barometerhöhe über die berechnete. Da diese Differenz für eine und dieselbe Stunde fast in allen zwölf Monaten dasselbe Zeichen behält, so scheint daraus hervorzugehen, dafs dasjenige Glied in der periodischen Reihe, welches von dem dreidoppelten Stundenwinkel abhängt, nicht ganz unbedeutend seyn kann. Aus diesem Grunde habe ich in Christiania vom October 1840 an noch zwei Beobachtungen um 0^h und 7^h hinzugefügt, damit in Zukunft auch dieses Glied der Reihe bestimmt werden kann.

	0^h	3^h	6^h	9^h	18^h	21^h
	L	L	L	L	L	L
Januar	+ 0,0131	— 0,0131	+ 0,0093	— 0,0038	+ 0,0038	— 0,0093
Februar	— 0,0314	+ 0,0314	— 0,0221	+ 0,0092	— 0,0093	+ 0,0220
März	— 0,0071	+ 0,0071	— 0,0051	+ 0,0021	— 0,0021	+ 0,0051
April	+ 0,0100	— 0,0100	+ 0,0069	— 0,0030	+ 0,0029	— 0,0072
Mai	— 0,0095	+ 0,0137	— 0,0061	+ 0,0054	— 0,0067	+ 00056
Juni	+ 0,0145	— 0,0144	+ 0,0102	— 0,0042	+ 0,0042	— 0,0102

Digitized by Google

	0^h	3^h	6^h	9^h	18^h	21^h
	L	L	L	L	L	L
Juli	— 0,0158	+ 0,0145	— 0,0142	+ 0,0030	— 0,0014	+ 0,0138
August	— 0,0193	+ 0,0193	— 0,0135	+ 0,0055	— 0,0057	+ 0,0137
September	— 0,0091	+ 0,0091	— 0,0063	+ 0,0026	— 0,0027	+ 0,0064
October	+ 0,0096	— 0,0097	+ 0,0067	— 0,0029	+ 0,0023	— 0,0069
November	— 0,0011	+ 0,0018	— 0,0014	+ 0,0005	+ 0,0002	+ 0,0003
December	— 0,0088	+ 0,0087	— 0,0061	+ 0,0025	— 0,0027	+ 0,0061

Nimmt man die Summe aller 12 Werthe der mittleren Barometerhöhe μ für Christiania, nachdem man jede mit der Anzahl der Tage der dazu gehörenden Monate multiplicirt hat, und dividirt diese Summe durch 365, so erhält man

$$335^L2260.$$

Da die Höhe des Barometers über der Meeresfläche $76\frac{1}{2}$ Norw. Fuſs, und die mittlere Temperatur in Christiania $+4°2^R$ beträgt, so erhält man die Reduction auf die Meeresfläche $= +0^L9993$, und die mittlere Barometerhöhe an der Meeresfläche bei der Temperatur von 0^R ergiebt sich für Christiania

$$336^L2253.$$

Für Paris wird die mittlere Barometerhöhe an der Meeresfläche bei der Temperatur von $0° = 761{,}1$ Millimeter angegeben.

Bezeichnet man durch p, g, h und φ den mittlern Luftdruck, die Intensität der Schwere, die mittlere Barometerhöhe und die Polhöhe von Paris, durch p', g', h' und φ' dieselben Gröſsen für Christiania und durch m die Dichtigkeit des Quecksilbers, so ist $p = mgh$, $p' = mg'h'$, und wenn $p = p'$ wäre,

$$gh = g'h',$$

folglich

$$h(1-0{,}0025911\cos 2\varphi) = h'(1-0{,}0025911\cos 2\varphi').$$

Für Paris ist $\varphi = 48°50'$; für Christiania $\varphi' = 59°54'7$; also sollte, wenn $p = p'$ wäre, in Christiania seyn

$$h' = 761^{mm}1 \times 0{,}9990585 = 760^{mm}393 = 337^L079$$

welches 0^L854 höher ist, als die vorher gefundene mittlere Barometerhöhe. Früher habe ich durch vierjährige Beobachtungen hier in Christiania, ebenfalls Professor *Esmarch* durch 10jährige Beobachtungen, Probst *Hertzberg* durch 25jährige Beobachtungen in Hardanger und *Bohr* durch mehrjährige Beobachtungen in Bergen die mittlere Barometerhöhe an der Meeresfläche bei $0°$ Temperatur sehr nahe $= 336^L0$ gefunden. Freilich waren die Instrumente, womit diese Beobachtungen gemacht wurden, weniger vollkommen, als das *Pistor*sche Barometer, aber ein grofser constanter Fehler konnte bei ihnen nicht angenommen werden, da sie alle mit meinem Barometer verglichen waren.

Wenn die mittlere Barometerhöhe in Paris durch ein Mittel aus drei Beobachtungen des Morgens, Mittags und Abends bestimmt worden ist, so mufs sie nothwendig etwas zu hoch seyn. Jedenfalls scheint hieraus zu folgen, dafs der mittlere Luftdruck an der Meeresfläche nicht unter allen Breiten derselbe ist und dafs er gegen die Pole zu geringer wird, welches nicht der Fall seyn könnte, wenn die Atmosphäre im Zustande des Gleichgewichts wäre.

Das Beobachtungssystem der Stunden 2, 4, 10, 19, 21 fällt bequem, da die Beobachtungsstunden zu einer Zeit treffen, wo man gewöhnlich zu Hause ist. Zur Erleichterung für diejenigen, die sie vielleicht anwenden wollen, führe ich hier die Formeln an, nach welcher die Constanten in der Reihe I dieses Systems bestimmt werden können.

Bezeichnet β_n die beobachtete Barometerhöhe für die Stunde n, vom Mittag an gerechnet, und setzt man

$$\beta_4-\beta_2 = m,\ \beta_{10}-\beta_2 = m',\ \beta_{19}-\beta_2 = m'',\ \beta_{21}-\beta_2 = m'''$$

und berechnet folgende Gröfsen:

$$m'1 = m' - (0{,}67504)\,m; \quad m''1 = m'' - (0{,}21982)\,m; \quad m'''1 = m''' - (9{,}63766)\,m;$$
$$m''2 = m''1 - (0{,}07807)\,m'1; \quad m'''2 = m'''1 - (9{,}89689)\,m'1;$$
$$m'''3 = m'''2 - (9{,}84947)\,m''2;$$

und setzt man $a_1\cos a_1 = x_1$, $a_1\sin a_1 = y_1$, $a_2\cos a_2 = x_2$, $a_2\sin a_2 = y_2$,

so ist:

$$m = -(9{,}56352)\,y_1 + (9{,}56352)\,x_1 - y_2;$$
$$m'1 = -(0{,}23856)\,x_1 + (0{,}67504)\,y_2 - (0{,}23856)\,x_2;$$
$$m''2 = -(0{,}73005)\,y_2 + (9{,}84949)\,x_2;$$
$$m'''3 = -x_2;$$

Hier sind die in Parenthesen eingeschlossenen Zahlen Logarithmen, und wo kein Coefficient angeführt steht, ist dieser $= 1$, also dessen Logarithmus $= 0$. Wenn hiernach die Constanten a_1a_2, a_1a_2 bestimmt sind, findet man leicht μ, indem man die bekannten Gröfsen in die Reihe (1) einsetzt.

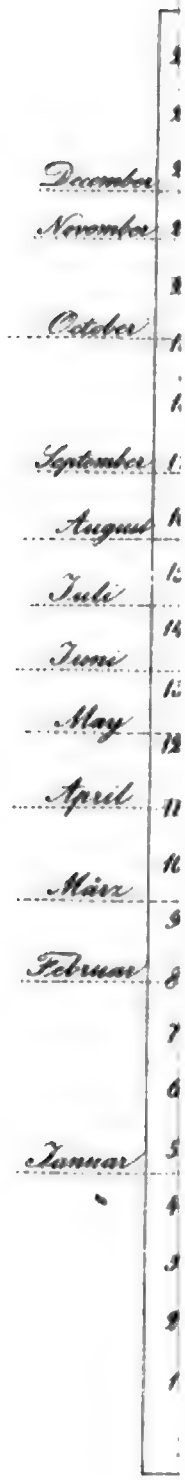
Hansteen.

Anzeige.

Die ganze Auflage des Werkes über grofse Sonnenfinsternisse von Dr. *Lehmann*, ist mit dem Lager der Herren *Perthes*, *Besser* und *Mauke* bei dem unglücklichen Brande in Hamburg zerstört.

Altona 1842. Juni 2. (Hiebei zwei Steindrücke.)

Digitized by Google


December
November
October
September
August
July
June
May
April
März
Februar
Januar

Nim
mete
zahl
und

Da
Fuß
trägt
= -
fläch

Für
bei

druc
und
Größ
silbe

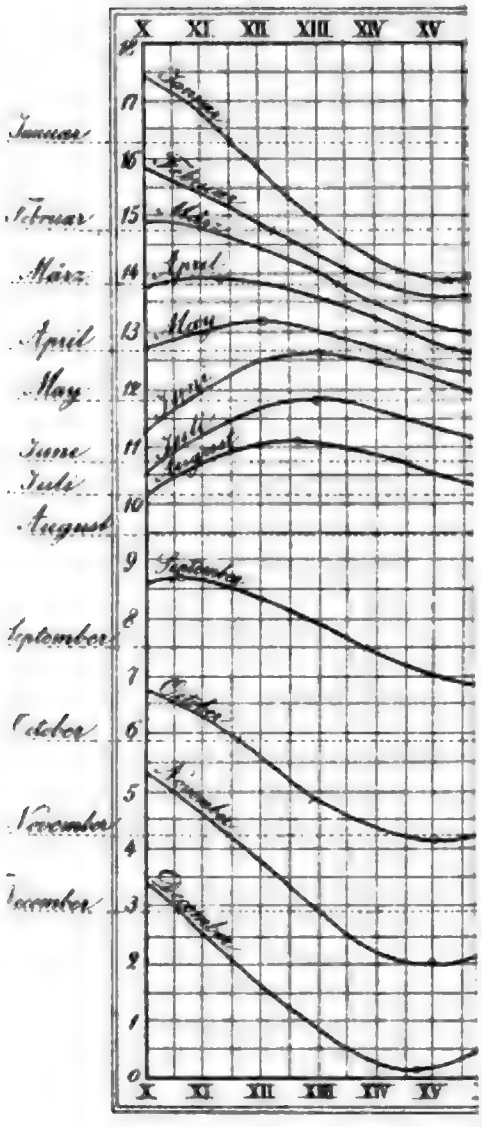
folgli

Für
also
A
welch
rome
hier

und
so is

Hier
rithm
also

Die
und


X XI XII XIII XIV XV
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
January
February
März
April
May
June
July
August
September
October
November
December

NORTHWESTERN
UNIVERSITY
LIBRARY

Nim
met
zahl
und

Da
Fuſs
trägt
= -
fläch

Für
bei

druc
und
Gröſ
silbe

folgli

Für
also
weic
rome
hier

und
so is

Hier
rithm
also

Die
und

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nº. 450.

Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1842. Mai 12.

Der *Ponsche* *) Comet ist in Berlin so eifrig und lange wie möglich verfolgt worden, da bei diesem Durchgange zum erstenmale die Möglichkeit vorhanden war, gute Beobachtungen vor und nach dem Perihele zu erhalten. In den ersten Beobachtungstagen war er so schwach (Febr. 8 — Febr. 12) dafs keine Art von Beleuchtung angewandt werden konnte. Anstatt Kreismikrometer anzuwenden, die unzweckmäfsig schienen, weil der sehr schwache Comet nur in der Mitte des Gesichtsfeldes zu erkennen war, wurde das Instrument als Aequatoreal gebraucht, und bei der Einstellung des Cometen und benachbarter Sterne in die Mitte des dunkeln Gesichtsfeldes, an den Kreisen der Ort abgelesen. Auf ähnliche Art wurde auch noch am 3ten März verfahren. Doch konnten hier schon helle Fäden im dunkeln Felde angewandt werden. Von März 5 bis April 7 wurde der Comet mit benachbarten Sternen unmittelbar durch Beobachtung der Durchgangszeiten an dem Stundenfaden, und Messung des Declinationsunterschiedes mit dem Mikrometer verglichen. Die Zahl der Beobachtungen wurde so viel als möglich vervielfältigt, und ich beobachtete abwechselnd mit meinem Gehülfen Hrn. *Galle* um eine etwanige fehlerhafte Schätzung des wahren Centrums unschädlich zu machen. Die verglichenen Sterne am 5ten und 7ten März waren in keinem Verzeichnisse aufzufinden. Die Beobachtungen waren folgende:

1842.	Mittl. Berl. Zt.	Beob. AR.	Beob. Decl.
Febr. 8	7h 30′ 4′3	356° 40′ 58″0	+6° 46′ 58″7
9	7 6 38,2	357 6 46,2	6 57 38,1
11	7 5 37,4	357 59 23,4	7 18 53,0
12	7 30 39,1	358 26 56,1	7 29 40,3
März 3	7 45 55,6	8 25 46,5	11 21 45,3
11	7 27 34,1	13 36 34,2	13 12 31,8
20	7 47 33,2	20 23 49,8	15 18 55,0
23	7 34 6,9	22 53 24,8	15 57 43,3
24	7 44 7,9	23 45 32,0	16 9 46,3
April 6	7 49 6,8	35 4 6,6	16 57 16,4
7	8 2 36,9	35 45 26,4	16 43 10,3.

Die Vergleichung mit der Ephemeride gab folgende Fehler:

	Rechnung — Beobachtung. AR.	Decl.
Febr. 8	+17″1	+52″2
9	— 1,6	+16,5
11	+17,5	— 3,4
12	+16,1	+ 2,1
März 3	—16,3	—10,7
11	—12,2	— 3,5
20	—18,8	— 9,9
23	—15,0	—11,9
24	—24,6	+ 0,1
April 6	+11,2	+30,9
7	+13,9	+45,4

Die ersten fünf Beobachtungen sind der Natur der Sache nach unsicher. Die letzten sechs aber, besonders die zwei letzten, in welchen der Comet zum grofsen Theil noch während der Dämmerung beobachtet ward, so dafs keine Erleuchtung der Fäden nothwendig war, sind so gut wie wir sie hier machen können. Der Stand des Cometen hat keinen Einfluſs geäufsert.

In den Comptes rendus 1842 Nr. 11 wird eine Pariser Beobachtung angeführt, welche ebenfalls sehr nahe mit der Ephemeride stimmt:

März 12 7h 46′ 40″6 Paris. Zt. 14° 20′ 10″8
+13 27 34.7

oder Differenz der Rechnung und Beobachtung

+7″6 — 16″7.

Auch in Greenwich hat man wenigstens eine sehr gute Position erhalten, wie Prof. *Airy* mir gleich nach der ersten Wahrnehmung schrieb. Wenn vom Vorgebirge der guten Hoffnung Wahrnehmungen vom Mai und Juni eingehen, wie die liberale Unterstützung der Bekanntmachung in England hoffen läfst, so können die Beobachtungen 5 Monate umfassen.

Encke.

*) Herr Professor *Encke* nennt den Cometen, der in diesen Blättern immer, und auch sonst allgemein der *Enckesche* Comet genannt wird, bekanntlich den *Ponsschen* Cometen.

S.

Digitized by Google

Bericht über die Bibliothek der Hauptsternwarte in Pulkova, nach deren Bereicherung durch den Ankauf der Büchersammlung des verstorbenen Dr. *Olbers* in Bremen, nebst einigen angehängten bibliographischen Notizen.

Von Sr. Excellenz dem Herrn Staatsrath und Ritter *Struve*.

(Gelesen den 10 December 1841.)

Einleitung.

Der nachstehende Bericht wurde durch die Anordnung der Bibliothek der Hauptsternwarte hervorgerufen, ein Geschäft, das zwar mühsam aber eben so lohnen ward, indem es mir Gelegenheit gab, mancherlei literar-historische und bibliographische Kenntnisse zu gewinnen. Solche Notizen verschwinden leicht dem Gedächtnisse, und ich hielt es für rathsam sie sogleich niederzuschreiben. Aus diesem Material, nebst dem geschichtlichen über Anschaffung und Anordnung der Bibliothek, entstand der Aufsatz, in welchem vielleicht manches unwichtige, manches bekannte, nur mir neue, enthalten sein mag, manches zu berichtigende, aber hoffentlich auch einiges sich findet, das mehreren willkommen seyn wird.

Struve.

Die Wichtigkeit einer zweckmäfsig vollständigen Büchersammlung für eine wissenschaftliche Anstalt wie die Hauptsternwarte bedarf keines Beweises. Sie ist ja ein wesentliches Erfordernifs zum Gedeihen der auf der Sternwarte unternommenen wissenschafflichen Arbeiten und ein wichtiges Mittel, den Sinn für gründliche Studien bei den Astronomen derselben zu erhalten und zu mehren. Bei der bedeutenden Entfernung konnte für Pulkova auf eine erfolgreiche Benutzung der Bibliotheken der Hauptstadt und also auch der bei der Akademie der Wissenschaften selbst, zu welcher die Sternwarte gehört, befindlichen nicht gerechnet werden; und es war also nicht nur eine Handbibliothek für den laufenden Gebrauch nöthig, sondern eine so weit als möglich für die besondern Bedürfnisse der Sternwarte vollständige, welche folgende Fächer zu umfassen hatte:

1. die Mathematik,
2. die Astronomie,
3. die mathematisch-physicalischen Doctrinen,
4. die auf diese angegebenen Wissenschaften bezüglichen periodischen Schriften,
5. die Abhandlungen der gelehrten Associationen,
6. die Literargeschichte mit besonderer Berücksichtigung der Mathesis und der Astronomie.

Zur ersten Anlegung einer solchen Bibliothek war eine eigne Summe in dem Fonds zur Gründung der Sternwarte bestimmt, und zur Erweiterung derselben die jährliche Summe von 1000 Rubel B. A. = 300 Preufs. Thalern festgesetzt, an deren Zulänglichkeit nicht zu zweifeln ist, wenn man bedenkt, dafs die Zahl der jährlich in den angegebenen Fächern erscheinenden Werke im Verhältnifs zu andern Fächern eine geringe ist, und dafs aufserdem unter den Sternwarten und Astronomen die löbliche Sitte herrscht, die herausgegebenen Werke sich gegenseitig zuzusenden. Ueberdies ist es dem Director der Sternwarte gestattet, erforderlichen Falls die Ersparnisse der wissenschaftlichen Summe der Sternwarte auch für die Bibliothek zu verwenden.

Das dringendste Bedürfnifs für die nächste Thätigkeit der Sternwarte im Auge haltend, hatte ich für die Anschaffung der wichtigsten neuen Werke gesorgt, aber auch ältere Werke gesammelt, wozu mir der bei einer Reise nach Deutschland möglich gewordene Besuch der Niederlagen mehrerer Antiquare in Berlin, Leipzig, Hamburg, so wie die von ihnen und einigen Französischen und Englischen Buchhandlungen bekannt gemachten Verzeichnisse älterer käuflicher Bücher, Gelegenheit gegeben hatten. Aufserdem waren der Sternwarte mehrere wichtige Geschenke geworden, so namentlich von Seiten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften die vollständige Sammlung der Acta und Memoiren und übrigen bei ihr erschienenen, der Sternwarte wichtigen Werke und von Seiten der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin die neueren Gedenkschriften derselben seit 1822, in der mathematischen und physicalischen Classe. Auch waren wiederholt willkommene Ankäufe aus Privatsammlungen gemacht worden.

Auf diese Weise war bis zum Sommer 1841 eine zwar nicht bändereiche, aber gewählte Bibliothek zusammengebracht, die aus 1) einer Sammlung Himmelscharten, 8 Nummern, 2) 562 Werken = 1566 Bänden und zwar 79 in Fol., 839 in Quart und 648 in Octav, nebst einer Sammlung von 321 Abhandlungen bestand. Sie konnte schon mehrere wichtige Serien aufweisen, wie z. B. die Memoiren der Pariser Akademie bis auf die neueste Zeit, die Acta Eruditorum, die Commentarien und Memoiren der St.-Petersburger Akademie, alle ganz vollständig, und manche Werke, die als grofse Seltenheiten angesehen werden, so die vollständige Machina coelestis des *Hevelius*, die erste lateinische Ausgabe des *Euclid* von 1482, viele der Schriften des *Tycho*, *Keppler* u. s. w.

Vielen Astronomen war es längst bekannt, dafs unter den astronomischen Privatbibliotheken Deutschlands die des hochverdienten *Olbers* in Bremen eine der vorzüglichsten sei, vielleicht von mehreren an Zahl der Bände übertroffen, gewifs aber nicht an Schätzen der seltensten Art, die der wohlhabende Besitzer in einer Reihe von mehr als 50 Jahren mit Mühe und

Digitized by Google

Umsicht zusammengebracht hatte, namentlich in Bezug auf sein Lieblingsfach die Cometographie und in Bezug auf mehrere in der Geschichte der Astronomie noch nicht vollständig aufgehellte Punkte. Ich selbst hatte diese Büchersammlung wiederholt bei meinen Reisen gesehen, ohne indefs eine genaue Uebersicht von dem, was sie enthielt, gewonnen zu haben, da die astronomischen und mathematischen Werke in den Bücherzimmern mit den medicinischen scheinbar ohne alle Ordnung aufgestellt waren, wahrscheinlich wie sie der Zeitfolge nach angeschafft wurden. Der verstorbene *Olbers* wufste aber in seiner Bibliothek auf eine merkwürdige Weise Bescheid, und gewifs ist, dafs selten der Inhaber einer Büchersammlung diese so durchstudirt hatte, wie *Olbers* die seinige.

Bei meiner letzten Reise nach Deutschland hielt ich mich, da das Abscheiden des hochverehrten jetzt mehr als 80jährigen, und bei voller Geisteskraft doch körperlich sehr geschwächten, Veteranen sich als ein binnen Kurzem zu erwartendes Ereignifs darstellte, für berechtigt, mich gegen den vieljährigen Freund *Olbers*, Herrn Conferenzrath *Schumacher* in Altona, dahin auszusprechen, dafs, wenn die Olberssche Bibliothek einst zum Verkauf gestellt werden sollte, die Pulkovaer Sternwarte sogleich als muthmaafslicher Käufer angesehen werden könne, und ersuchte ihn zugleich in dieser Hinsicht bei eintretendem Falle die Interessen der Sternwarte wahrzunehmen. Der Erfolg hat die Richtigkeit dieser Maafsregel bewiesen. Die Sternwarte zu Pulkova ist jetzt im Besitz der Olberssehen Büchersammlung, durch deren Zutritt der Bibliothek der reichste Zuwachs wichtiger und seltener Werke geworden ist.

Der von den Olbersschen Erben mitgetheilte schriftliche Catalog enthält 2703 Nummern, in dem jeder Band, jede einzelne nicht einem Bande einverleibte Abhandlung gezählt ist, wogegen auch eine bedeutende Anzahl sehr starker Sammelbände nur als einzelne Nummern vorkommen. Als die Bücher hier angelangt waren, sah ich ein, dafs es nothwendig war, alle Sammelbände wieder zu trennen, und nun den ganzen Vorrath der Abhandlungen, mit Zuziehung der vielen einzelnen, von Neuem zu ordnen. Nachdem dies geschehen war, stellte sich das Material der Olbersschen Bibliothek folgendermaafsen dar:

Sammlung der Himmelscharten	39 Nummern,
Bücher	1607 Bände,
Sammlung der Abhandlungen	2715 Stück.

Zuerst war es nothwendig von diesem Material diejenigen Werke zu trennen, welche schon in Pulkova vorhanden waren, oder auch in der Olbersschen Sammlung selbst doppelt vorkamen. Dies waren:

Himmelskarten	15 Nummern,
Bücher	629 Bände,
Abhandlungen	466 Stück.

Ziehen wir diese Zahlen von den ebenvorhergehenden ab, so ergiebt sich der Zuwachs, den die Pulkovaer Bibliothek durch den Ankauf der Olbersschen Sammlung erhalten hat, folgendermaafsen:

Himmelscharten	24 Nummern,
Bücher, 632 Werke, in	978 Bänden,
Abhandlungen	2249 Stück.

Von den Büchern sind 113 Bände in Folio, 301 in Quarto und 564 in Octavo.

Was die Doubletten betrifft, so bestehen sie gröfstentheils aus den werthvollsten neueren Werken nebst mehreren älteren zum Theil seltnen, d. h. es sind solche, die gleich anfangs für die Sternwarte angeschafft waren. Von ihnen sind 49 Bände, meist ältere Werke, von Herrn Prof. Dr. *Mädler* in Dorpat zur Vervollständigung der Bibliothek der dasigen Sternwarte angekauft worden, worunter sich ein zweites vollständiges Exemplar der Machina coelestis des *Hevelius* befindet, und zwar dasjenige das, wie *Hevelius* eigne Handschrift bezeugt, von diesem dem *Lubinietzky*, Verfasser des Theatrum Cometicum, als Geschenk gesandt war.

Aus andern 520 Bänden ist eine sehr werthvolle besondere Sammlung gebildet worden, zu deren Vervollständigung noch 200 Bände früher in Pulkova vorhandener schätzbarer Doubletten, die ich bisher nicht erwähnt habe, hinzugefügt sind; so dafs sie aus 720 Bänden nebst 231 Abhandlungen besteht. Diese ist von Sr. Excellenz dem Herrn Minister wirklichen Geheimenrath v. *Ouvaroff* für die Sternwarte der St. Wladimir-Universität in Kiew bestimmt, die dadurch eine ausgezeichnete Büchersammlung gewinnt, während deren Verkauf der Pulkovaer Sternwarte ein willkommenes Ereignifs ist. Endlich sind noch 50 Bände und 235 Abhandlungen, als doppelt und dreifach vorhanden, aus der Bibliothek ausgeschlossen, hieselbst verblieben.

Fügen wir jetzt den durch die Olberssche Sammlung gewonnenen Zuwachs zu dem früheren Vorrath hinzu, so erhalten wir den jetzigen Bestand der Bibliothek in Pulkova, frei von Doubletten, wie folgt:

Sammlung von Himmelscharten	32 Nummern,
Bücher, 1194 Werke	2544 Bände,
Sammlung von Abhandlungen	2570 Stück,

für deren Anschaffung im ganzen, nach Abzug der verkauften Doubletten, gegen 6000 Preufsische Thaler verausgabt sind.

Von den 2544 Bänden sind 192 Folianten, 1140 Quartanten und 1212 in Octavformat, die wenigen kleineren Formate mit als Octav gerechnet. Die Zahl der Bände in Folio und Quarto = 1332 ist die überwiegende. Nicht erwähnt ist hiebei eine Sammlung geographischer Charten, namentlich vaterländischer, zu der aber erst ein geringer Anfang gemacht ist.

Digitized by Google

Zur Aufstellung dieser Bibliothek dient ein eigenes heizbares Bibliothekzimmer, in der Mitte der Sternwarte neben dem Empfangssaale gelegen. Es wird durch 3 Fenster nach Osten beleuchtet; an den andern 3 Wänden befinden sich 6 Glasschränke für die Bücher. Die Chartensammlungen werden in einem grofsen Schranktisch verwahrt. Der fertige Catalog der Bibliothek zerfällt in 9 Hauptfächer, nämlich:

A. Mathesis,
B. Astronomia,
C. Geodaesia,
D. Physica,
E. Opera auctorum collecta,
F. Miscellanea varia,
G. Libri periodici,
H. Acta Academiarum et societatum literariarum,
I. Historia literaria.

Von diesen Hauptfächern sind 5 in Nebenfächer getheilt.

A. Mathesis.

1. Scriptores classici, 2. Lexica, 3. Compendia, 4. Analysis finitorum, 5. Geometria, 6. Trigonometria, 7. Analysis infinitorum, 8. Analysis combinatoria, 9. Calculus probabilitatis et Mathesis forensis, 10. Mechanica, 11. Miscellanea mathematica, 12. Tabulae mathematicae.

B. Astronomia.

1. Scriptores classici, 2. Astronomia generalis, 3. Compendia recentiora, 4. Astronomia theorica, 5. Astronomia physica, 6. Astronomia practica, 7. Miscellanea astronomica, 8. Cosmologia et Geologia, 9. Astronomia popularis, 10. Astrognosis, 11. Astrologia, 12. Scripta de superficiebus Solis, Lunae et Planetarum, 13. Cometographia, 14. Observationes astronomicae, 15. Catalogi fixarum, 16. Tabulae astronomicae, 17. Ephemerides astronomicae, 18. Mappae coelestes. (Die astronomischen Zeitschriften, die nicht Ephemeriden sind, befinden sich unter den übrigen Zeitschriften.)

C. Geodaesia.

1. Geodaesia in genere, 2. Operationes geodaeticae, 3. Ars navigandi, 4. Metrologia.

D. Physica.

1. Lexica et Compendia, 2. Physica in genere, 3. Meteorologia, 4. Optica.

I. Historia literaria.

1. Historia Matheseos et Astronomiae, 2. Bibliographia, 3. Biographia, 4. Commercium epistolicum.

Im Ganzen enthält also der Catalog 46 verschiedene Fächer, in deren jedem die Werke chronologisch nach dem Druckjahre geordnet sind. Um diese Ordnung immer erhalten zu können, ist dieser systematische Catalog nicht in einen Band geschrieben, sondern er besteht aus 46 kleinen Kapseln, mit einzelnen durch eine Schnur zusammengehefteten Blättern, so dafs jedes neu hinzukommende Werk mit Leichtigkeit an seinem Platz durch ein neues Blatt nachgetragen wird. Ein eigner Catalog der Anschaffungen wird aufserdem regelmäfsig fortgeführt. (Die Fortsetzung folgt)

Vergleichung der *Gauss*ischen Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Ermans* magnetischen Beobachtungen.

Von Herrn *H. Petersen*.

Das wesentliche Resultat der *Gauss*ischen allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus (s. Resultate aus den Beobachtungen des magnet. Vereins Bd. III), besteht, so weit es hierher gehört, in folgendem analytischen Ausdrucke dreier auf einander senkrechter Componenten der magnetischen Kraft der Erde für einen Ort, an deren kugelförmig vorausgesetzten Oberfläche, in Functionen der Länge und Breite dieses Ortes:

$$(1)\ldots Z = 2\cos u\,.\,g^{1,0} + 2\sin u\,(g^{1,1}\cos\lambda + h^{1,1}\sin\lambda) + 3\,(\cos u^2 - \tfrac{1}{3})\,.\,g^{2,0} + 3\cos u\sin u\,(g^{2,1}\cos\lambda + h^{2,1}\sin\lambda) + 3\sin u^2\,(g^{2,2}\cos 2\lambda + h^{2,2}\sin 2\lambda) + 4g^{3,0}(\cos u^3 - \tfrac{3}{5}\cos u) + 4\,(\cos u^2 - \tfrac{1}{4})\sin u\,(g^{3,1}\cos\lambda + h^{3,1}\sin\lambda) + 4\cos u\sin u^2\,(g^{3,2}\cos 2\lambda + h^{3,2}\sin 2\lambda) + 4\sin u^3\,(g^{3,3}\cos 3\lambda + h^{3,3}\sin 3\lambda) + 5(\cos u^4 - \tfrac{6}{7}\cos u^2 + \tfrac{3}{35})\,.\,g^{4,0} + 5(\cos u^3 - \tfrac{3}{4}\cos u)\sin u\,(g^{4,1}\cos\lambda + h^{4,1}\sin\lambda) + 5(\cos u^2 - \tfrac{1}{7})\sin u^2(g^{4,2}\cos 2\lambda + h^{4,2}\sin 2\lambda) + 5\cos u\sin u^3\,(g^{4,3}\cos 3\lambda + h^{4,3}\sin 3\lambda) + 5\sin u^4\,(g^{4,4}\cos 4\lambda + h^{4,4}\sin 4\lambda).$$

$$(2)\ldots Y = g^{1,1}\sin\lambda - h^{1,1}\cos\lambda + \cos u\,(g^{2,1}\sin\lambda - h^{2,1}\cos\lambda) + 2\sin u\,(g^{2,2}\sin 2\lambda - h^{2,2}\cos 2\lambda) + 2\cos u\sin u\,(g^{3,2} - h^{3,2}\cos 2\lambda) + 3\sin u^2(g^{3,3}\sin 3\lambda - h^{3,3}\cos 3\lambda) + (\cos u^2 - \tfrac{3}{5}\cos u)\,(g^{4,1}\sin\lambda - h^{4,1}\cos\lambda) + 2\,(\cos u^2 - \tfrac{1}{7})\sin u\,(g^{4,2}\sin 2\lambda - h^{4,2}\cos 2\lambda) + 3\cos u\sin u^2\,(g^{4,3}\sin 3\lambda - h^{4,3}\cos 3\lambda) + 4\sin u^3\,(g^{4,4}\sin 4\lambda - h^{4,4}\cos 4\lambda)$$

$$(3)\ldots X = g^{1,0}\sin u - \cos u\,(g^{1,1}\cos\lambda + h^{1,1}\sin\lambda) + 2\cos u\sin u\,.\,g^{2,0} - \cos 2u\,(g^{2,1}\cos\lambda + h^{2,1}\sin\lambda) - \sin 2u\,(g^{2,2}\cos 2\lambda + h^{2,2}\sin 2\lambda) + 3g^{3,0}(\cos u^2 - \tfrac{1}{3})\sin u - (3\cos u^2 - 2\tfrac{1}{3}\cos u)\,(g^{3,1}\cos\lambda + h^{3,1}\sin\lambda) - (3\cos u^2 - 1)\,(g^{3,2}\cos 2\lambda + h^{3,2}\sin 2\lambda) - 3\cos u\sin u^2\,(g^{3,3}\cos 3\lambda + h^{3,3}\sin 3\lambda) + 4\,(\cos u^3 - 3\cos u)\sin u\,.\,g^{4,0} - (4\cos u^4 - 3\tfrac{6}{7}\cos u^2 + \tfrac{3}{35})\,(g^{4,1}\cos\lambda + h^{4,1}\sin\lambda) - 2\,(2\cos u^3 - 1\tfrac{1}{7}\cos u)\sin u\,(g^{4,2}\cos 2\lambda + h^{4,2}\sin 2\lambda) - (4\cos u^3 - 1)\sin u^2\,(g^{4,3}\cos 3\lambda + h^{4,3}\sin 3\lambda) - 4\cos u\sin u^3\,(g^{4,4}\cos 4\lambda + h^{4,4}\sin 4\lambda)$$

Digitized by Google

Hierin bezeichnen für einen in Bogen um λ östlich von Greenwich und um u vom Nordpole gelegenen Punkt, Z die nach dem Mittelpunkt der Erde gerichtete Componente des Erdmagnetismus, also Y und X die beiden Horizontal Componenten desselben, und zwar X in der durch den genannten Ort, und die Erdaxe gelegten Ebene nach Norden, und Y senkrecht auf diese Ebene nach Westen, dagegen sind $g^{1,0}$, $g^{1,1}$, $h^{1,1}$, $g^{2,0}$ etc. 24 Constanten, und deren von Herrn Hofrath *Gauss* berechneten Werthe die folgenden:

$$
\begin{array}{lllll}
g^{1,0} = +925{,}782; & g^{2,0} = -22{,}059; & g^{3,0} = -18{,}868; & g^{4,0} = -108{,}855; & g^{1,1} = +88{,}024; \\
g^{2,1} = -144{,}913; & g^{3,1} = +122{,}936; & g^{4,1} = -152{,}589; & h^{4,1} = -178{,}744; & h^{2,1} = -6{,}030; \\
h^{3,1} = +47{,}794; & h^{4,1} = +64{,}112; & g^{2,2} = +0{,}493; & g^{3,2} = -73{,}193; & g^{4,2} = -45{,}791; \\
h^{2,2} = -39{,}010; & h^{3,2} = -22{,}766; & h^{4,2} = +42{,}573; & g^{3,3} = +1{,}896; & g^{4,3} = +19{,}714; \\
h^{3,3} = -18{,}750; & h^{4,3} = -0{,}178; & g^{4,4} = +4{,}127; & h^{4,4} = +3{,}175.
\end{array}
$$

wobei noch zu bemerken ist, dafs für die magnetische Kraft diejenige Einheit zum Grunde gelegt ist, welche für die ganze Intensität in London das 1000fache der daselbst nach der *Hansteen*schen Einheit gefundenen Zahl oder $1{,}372 \times 1000 = 1372$ gibt.

Die Data, worauf die Berechnung der Werthe dieser Constanten basirt ist, sind entnommen aus den Karten, welche *Sabine*, *Barlow* und *Horner* respective für die ganze Intensität, für die Declinationen und für die Inclinationen nach allen bis zu ihrer Zeit bekannt gewordenen Beobachtungen gezeichnet hatten, und es sind namentlich aus diesen graphischen Darstellungen die Angabe für je zwölf, auf sieben verschiedenen Parallelkreisen gelegene Punkte angewendet worden. Die jetzt vollendete Herausgabe aller von Herrn Professor *A. Erman* in den Jahren 1828, 1829 und 1830 gemachten magnetischen Beobachtungen in dessen „Reise um die Erde: Physikalische Beobachtungen Bd. I u. II. Berlin 1835 u. 1841 hat den Gedanken hervorgerufen, aus einer so grofsen und vorzüglichen Reihe von Beobachtungen an sehr verschiedenen Orten der Erde, eine der Anzahl dieser Beobachtungen gleiche Reihe von Bedingungs-Gleichungen für diejenigen Veränderungen abzuleiten, welche nach ihnen und für die Beobachtungszeit an die 24 Constanten der Theorie des Erdmagnetismus anzubringen wären. Vereinigt mit ähnlichen aus nahe genug gleichzeitigen Beobachtungen für andere Orte zu erhaltenden, werden dann solche Gleichungen dazu dienen, jene genannten Veränderungen wirklich zu bestimmen.

Für diejenigen Orte, wo alle 3 Elemente, Declination, Inclination und Intensität beobachtet sind, ist die Form der Gleichungen schon angegeben ((1), (2) und (3)); man brauchte nur noch in die einzelnen Glieder ein Δ einzuführen, wie folgt:

$$
\left.
\begin{array}{l}
\Delta Z = 2\cos u\,\Delta g^{1,0} + 2\sin u(\cos\lambda\,\Delta g^{1,1} + \sin\lambda\,\Delta h^{1,1}) + 3(\cos u^2 - \tfrac{1}{3})\Delta g^{2,0} + \ldots \\
\Delta Y = \sin\lambda\,\Delta g^{1,1} - \cos\lambda\,\Delta h^{1,1} + \cos u(\sin\lambda\,\Delta g^{2,1} - \cos\lambda\,\Delta h^{2,1}) + \ldots \\
\Delta Z = +\sin u\,\Delta g^{1,0} - \cos u(\cos\lambda\,\Delta g^{1,1} + \sin\lambda\,\Delta h^{1,1}) + \ldots
\end{array}
\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)
$$

indem man mit ΔZ, ΔY und ΔX die Differenz der aus den unmittelbaren Beobachtungen abgeleiteten Gröfsen, und der mittelst der oben erwähnten Werthe der Constanten durch Rechnung gefundenen bezeichnet, und mit $\Delta g^{1,0}$, $\Delta g^{1,1}$ etc. die zu suchenden Variationen der Constanten. Für die andern Orte, wo nur 1 oder 2 Elemente beobachtet worden sind diese Gleichungen (4) nach folgenden Schema's abgeändert:

$$
\begin{array}{l}
u\Delta\delta = \cos\delta.\Delta g - \sin\delta.\Delta x = \begin{cases} -\sin\delta\,[+\sin u.\Delta g^{1,0} - \cos u.\cos\lambda\,\Delta g^{1,1} - \ldots.] \\ +\cos\delta\,[\qquad\qquad + \qquad \sin\lambda\,\Delta g^{1,1} - \ldots.] \end{cases} \\
\Delta w = \cos\delta.\Delta x + \sin\delta.\Delta y = \begin{cases} +\cos\delta\,[+\sin u.\Delta g^{1,0} - \cos u.\cos\lambda\,\Delta g^{1,1} - \ldots.] \\ +\sin\delta\,[\qquad\qquad + \qquad \sin\lambda\,\Delta g^{1,1} - \ldots.] \end{cases} \\
\psi\Delta i = \cos i.\Delta z - \sin i(\cos\delta.\Delta x + \sin\delta.\Delta y) = +\cos i(2\cos u.\Delta g^{1,0} + 2\sin u\cos\lambda\,\Delta g^{1,1}\ldots.) \\
\qquad\qquad - \sin i\cos\delta(\sin u\,\Delta g^{1,0} - \cos u\cos\lambda\,\Delta g^{1,1}\ldots.) \\
\qquad\qquad - \sin i\sin\delta(\qquad\qquad + \qquad \sin\lambda\,\Delta g^{1,1}\ldots.)
\end{array}
$$

wobei ich bemerke, dafs die Gröfsen auf der linken Seite des Gleichheitszeichens ohne Ausnahme in der vorhin erwähnten Einheit (ganze Intensität für London $= 1372$) ausgedrückt sind. Es bleibt nun nur noch übrig zu sagen, dafs überall, wo dieses anging, die Rechnung zweimal und auf verschiedene Weise ausgeführt, für die übrigen Theile aber durch von einander unabhängige Wiederholung gesichert worden ist, und zwar theils mit Logarithmen von 5, theils wo die Gröfse der Zahlen es erforderte, auch von 6 Decimalstellen. Ich habe namentlich z, y und x einmal nach den Gleichungen (1), (2) und (3) berechnet und zwar jedesmal in derjenigen Form, welche nöthig ist, um daraus die Coefficienten der $\Delta g^{1,0}$, $\Delta g^{1,1}$, $\Delta h^{1,1}$ etc. der Gleichungen (4) zu entnehmen, sodann aber zum zweitenmale entweder nach den Formeln (Resultate Bd. III. S. 34.)

$$X = a^0 + a^I \cos(\lambda + A^I) + a^{II} \cos(2\lambda + A^{II}) + a^{III} \cos(3\lambda + A^{III}) + a^{IV}) + \cos(4\lambda + A^{IV})$$
$$Y = \quad b^I \cos(\lambda + B^I) + b^{II} \cos(2\lambda + B^{II}) + b^{III} \cos(3\lambda + B^{III}) + b^{IV}) + \cos(4\lambda + B^{IV})$$
$$Z = \quad c^I \cos(\lambda + C^I) + c^{II} \cos(2\lambda + C^{II}) + c^{III} \cos(3\lambda + C^{III}) + c^{IV}) + \cos(4\lambda + C^{IV})$$

wo die Werthe von a^0, a', A' ....etc. aus den a. a. O. abgedruckten Tafeln zu entlehnen sind, oder und noch öfter, nach den Formeln von der Form

$$\left.\begin{matrix} Z \\ Y \\ Z \end{matrix}\right\} A + A' \cos\lambda + A_{,} \sin\lambda + A'' \cos 2\lambda + A_{,,} \sin 2\lambda + \ldots,$$

welche man aus den obigen Gleichungen (1), (2) und (3) erhält, wenn man für die Constanten $g^{1,0}$, $g^{1,1}$, $h^{1,1}$ etc. ihre numerischen Werthe setzt und zusammenzieht.

Es folgen nun hier zuerst 76 solcher Bedingungsgleichungen, die sich auf Beobachtungen an 39 Orten beziehen, und zwar in derselben Ordnung, in welcher diese Beobachtungen in: *Erman's* Reise u. s. w. Physikal. Beobachtungen Bd. II. S. 529 ff. aufgeführt sind. Die der Rechnung zu Grunde gelegten Declinationen sind demnach sogenannte mittlere d. h. nach der a. a. O. pag. 489 ff. genannten Weise, dem arithmetischen Mittel aller im Laufe des Beobachtungsjahres an dem jedesmaligen Orte vorgekommenen Declinationswerthe, gleich gemacht.

Sodann habe ich auch für dieselben 39 Beobachtungsorte die nach der Theorie berechneten Werthe der Declination, der Inclination und der Horizontalintensität, so wie die Differenz zwischen einem jeden dieser Elemente und dem dafür beobachteten Werthe hierher gesetzt.

Die ähnlichen Resultate, welche die Fortsetzung der Rechnung mit den übrigen Erman'schen Beobachtungen ergeben wird, hoffe ich gleichfalls in den Astr. Nachrichten bekannt zu machen.

Potsdam (Länge O. von Greenwich $= \lambda = 13^\circ 5' 24''$; Breite $= \varphi = 52^\circ 23' 14''$)

	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.
$\varphi\Delta\delta =$	$-1{,}04333 =$	$-9{,}09123\,\Delta g^{4,0}$	$-8{,}98400\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}24468\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}44472\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}68800\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}82652\,\Delta g^{4,3}$
		$-9{,}72831\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}91547\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}53536\,\Delta h^{4,4}$	$-9{,}39971\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}11923\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}61562\,\Delta h^{3,1}$
		$+9{,}74748\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}87257\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}94928\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}80602\,\Delta h^{3,3}$	$-9{,}49148\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}39723\,\Delta g^{2,1}$
		$-9{,}85267\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}89673\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}95462\,\Delta h^{2,2}$	$-9{,}29164\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}66460\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}93706\,\Delta h^{1,1}$
$\psi\Delta i =$	$-1{,}63858 =$	$-9{,}65327\,\Delta g^{4,0}$	$-9{,}25222\,\Delta g^{4,1}$	$+7{,}78533\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}51558\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}55066\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}68952\,\Delta g^{4,3}$
		$+9{,}86739\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}52895\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}94300\,\Delta h^{4,4}$	$-9{,}81081\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}20385\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}22188\,\Delta h^{3,1}$
		$+9{,}85329\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}82485\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}82850\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}98669\,\Delta h^{3,3}$	$-9{,}69265\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}86815\,\Delta g^{2,1}$
		$+9{,}60994\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}99676\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}94876\,\Delta h^{2,2}$	$+8{,}97658\,\Delta g^{1,0}$	$+0{,}03114\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}74215\,\Delta h^{1,1}$

Berlin (λ 13° 24′ 28″; $\varphi = 52^\circ 32' 5''$)

$\Delta\alpha =$	$-1{,}66304 =$	$+9{,}56685\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}59494\,\Delta g^{4,1}$	$+8{,}61906\,\Delta h^{4,1}$	$-8{,}03826\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}33520\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}35500\,\Delta g^{4,3}$
		$-9{,}74667\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}23435\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}85440\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}87160\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}41270\,\Delta g^{3,1}$	$-8{,}89625\,\Delta h^{3,1}$
		$-9{,}50483\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}70354\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}61299\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}90778\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}96170\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}25850\,\Delta g^{2,1}$
		$-9{,}48059\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}80793\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}87961\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}76101\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}81854\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}66488\,\Delta h^{1,1}$

Königsberg ($\lambda = 20^\circ 30' 6''$; $\varphi = 54^\circ 42' 59''$)

$\omega\Delta\delta =$	$-0{,}93176 =$	$-9{,}04268\,\Delta g^{4,0}$	$-8{,}26609\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}31740\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}62097\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}61641\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}88156\,\Delta g^{4,3}$
		$-9{,}41097\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}88172\,\Delta g^{4,4}$	$+8{,}69464\,\Delta h^{4,4}$	$-9{,}29868\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}08075\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}64097\,\Delta h^{3,1}$
		$+9{,}84936\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}77567\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}97712\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}45654\,\Delta h^{3,3}$	$-9{,}36577\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}54874\,\Delta g^{2,1}$
		$-9{,}85271\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}95898\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}84058\,\Delta h^{2,2}$	$-9{,}15290\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}72237\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}92297\,\Delta h^{1,1}$

Petersburg ($\lambda = 30^\circ 17' 52''$; $\varphi = 59^\circ 56' 29''$)

$\Delta X =$	$-1{,}50215 =$	$+9{,}74494\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}27112\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}03775\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}17975\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}42879\,\Delta h^{4,2}$	$+7{,}89258\,\Delta g^{4,3}$
		$-9{,}69968\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}85279\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}57074\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91651\,\Delta g^{3,0}$	$-8{,}54835\,\Delta g^{3,1}$	$-8{,}81498\,\Delta h^{3,1}$
		$-9{,}48677\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}73581\,\Delta h^{3,2}$	$+8{,}00672\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}81382\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}93804\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}63364\,\Delta g^{2,1}$
		$-9{,}40027\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}62910\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}87814\,\Delta g^{2,3}$	$+9{,}69974\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}87349\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}64012\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Y =$	$-1{,}14998 =$	$+9{,}14599\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}37936\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}72852\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}47448\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}81382\,\Delta g^{4,3}$	$+8{,}00672\,\Delta h^{4,3}$
		$+9{,}63347\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}41552\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}44250\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}67587\,\Delta h^{3,1}$	$+9{,}87814\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}62910\,\Delta h^{2,2}$
		$+9{,}87655\,\Delta g^{3,3}$	$+8{,}06945\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}64012\,\Delta g^{2,1}$	$-9{,}87349\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}94087\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}69183\,\Delta h^{2,2}$
		$+9{,}70285\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}93622\,\Delta h^{1,1}$				

Digitized by Google

	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.
$\Delta Z = -1{,}62408 =$	$+8{,}37912\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}77807\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}54470\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}57216\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}82120\,\Delta h^{4,2}$	$-7{,}92831\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}73541\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}21217\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}43012\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}71286\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}97767\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}74430\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}62987\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}87691\,\Delta h^{3,2}$	$-7{,}69413\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}70123\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}09599\,\Delta g^{2,0}$	$+0{,}05035\,\Delta g^{2,1}$
	$+9{,}81698\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}56766\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}81670\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}23880\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}98699\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}70362\,\Delta h^{1,1}$

Petersburg ($\lambda = 30^\circ 21' 22''$ $\varphi = 59^\circ 58' 31''$)

$\Delta X = -1{,}54580 -$	$+9{,}74535\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}26864\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}03629\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}17915\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}43027\,\Delta h^{4,2}$	$+7{,}96985\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}69922\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}35453\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}56850\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91649\,\Delta g^{3,0}$	$-8{,}56233\,\Delta g^{3,1}$	$-8{,}32996\,\Delta h^{3,1}$
	$-9{,}48529\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}73641\,\Delta h^{3,2}$	$+8{,}08369\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}81306\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}93775\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}68428\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}40193\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}62723\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}87835\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}69929\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}87338\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}64103\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Y = -1{,}13402 =$	$+9{,}14760\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}37995\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}72395\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}47283\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}81806\,\Delta g^{4,3}$	$+8{,}08369\,\Delta h^{4,3}$
	$+9{,}63108\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}41711\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}44368\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}67603\,\Delta h^{3,1}$	$+9{,}87835\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}62723\,\Delta h^{3,2}$
	$+9{,}87564\,\Delta g^{3,3}$	$+8{,}14627\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}64103\,\Delta g^{2,1}$	$-9{,}87338\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}94093\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}68981\,\Delta h^{2,2}$
	$+9{,}70361\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}93596\,\Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z = -1{,}68789 =$	$+8{,}40816\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}77822\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}54587\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}57007\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}82119\,\Delta h^{4,2}$	$-8{,}00484\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}73421\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}21332\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}42729\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}71450\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}97739\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}74504\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}62756\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}87868\,\Delta h^{3,2}$	$-7{,}97051\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}69988\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}09652\,\Delta g^{2,0}$	$+0{,}04979\,\Delta g^{2,1}$
	$+9{,}81745\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}56520\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}81632\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}23845\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}98629\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}70394\,\Delta h^{1,1}$

Toma ($\lambda = 30^\circ 45' 24''$ $\varphi = 59^\circ 31'$)

$\Delta w = -1{,}64316 =$	$+9{,}73575\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}33181\,\Delta g^{4,1}$	$+8{,}92859\,\Delta h^{4,1}$	$-8{,}84180\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}47706\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}03742\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}69784\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}47926\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}52637\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91289\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}22997\,\Delta g^{3,1}$	$-8{,}87698\,\Delta h^{3,1}$
	$-9{,}28122\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}77720\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}11180\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}81608\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}93767\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}54874\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}53897\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}46758\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}91728\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}70124\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}82273\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}74238\,\Delta h^{1,1}$

Pomerania ($\lambda = 31^\circ 16' 24''$ $\varphi = 59^\circ 20'$)

$\Delta w = -1{,}59986 =$	$+9{,}73369\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}33796\,\Delta g^{4,1}$	$+8{,}96183\,\Delta h^{4,1}$	$-8{,}81153\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}47219\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}08227\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}69763\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}50072\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}51934\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91330\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}34663\,\Delta g^{3,1}$	$-8{,}83713\,\Delta h^{3,1}$
	$-9{,}26243\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}77812\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}16347\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}81778\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}93950\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}54208\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}53477\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}45217\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}92076\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}70390\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}82043\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}74349\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Z = -1{,}42955 =$	$-7{,}72428\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}76612\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}54958\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}55388\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}83827\,\Delta h^{4,2}$	$-8{,}57988\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}75540\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}28899\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}44226\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}68232\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}97376\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}75721\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}61559\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}89997\,\Delta h^{3,2}$	$-8{,}54850\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}72392\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}09621\,\Delta g^{2,0}$	$+0{,}05111\,\Delta g^{2,1}$
	$+9{,}83457\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}55606\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}84045\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}23560\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}94045\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}72390\,\Delta h^{1,1}$

Nowgorod ($\lambda = 31^\circ 19' 2''$ $\varphi = 58^\circ 31' 4''$)

$\Delta X = -1{,}63175 =$	$+9{,}72600\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}34813\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}13283\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}10590\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}39191\,\Delta h^{4,2}$	$+8{,}55486\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}71552\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}44798\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}59843\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91702\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}12229\,\Delta g^{3,1}$	$+7{,}90650\,\Delta h^{3,1}$
	$-9{,}45285\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}73886\,\Delta h^{3,2}$	$+8{,}68201\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}84267\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}94974\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}58919\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}37339\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}61218\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}89819\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}71786\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}86246\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}64666\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Y = -1{,}19003 =$	$+9{,}12190\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}33769\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}73406\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}44805\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}84267\,\Delta g^{4,3}$	$+8{,}68201\,\Delta h^{4,3}$
	$+9{,}66758\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}51713\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}48785\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}65364\,\Delta h^{3,1}$	$+9{,}89819\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}61218\,\Delta h^{3,2}$
	$+9{,}91182\,\Delta g^{3,3}$	$+8{,}75116\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}64666\,\Delta g^{2,1}$	$-9{,}86246\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}96734\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}68133\,\Delta h^{2,2}$
	$+9{,}71582\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}93161\,\Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z = -1{,}55157 =$	$-8{,}64038\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}75453\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}53875\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}56386\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}84987\,\Delta h^{4,2}$	$-8{,}62169\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}78238\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}33191\,\Delta g^{4,4}$	$+8{,}48236\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}63763\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}97357\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}75777\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}63108\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}91709\,\Delta h^{3,2}$	$-8{,}59396\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}75462\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}07257\,\Delta g^{2,0}$	$+0{,}05744\,\Delta g^{2,1}$
	$+9{,}84165\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}57529\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}86130\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}23169\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}98051\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}73471\,\Delta h^{1,1}$

Digitized by Google

Salzowa ($\lambda = 32^\circ 5' 24''$ $\varphi = 58^\circ 21'$)

	l.	l.	l.	l.	l.	l.
$\Delta w = -1{,}77004 =$	$+9{,}72012\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}38064\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}05602\ \Delta h^{4,1}$	$-8{,}70081\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}44329\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}15616\ \Delta g^{4,3}$
	$-9{,}70426\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}55524\ \Delta h^{4,4}$	$-9{,}52937\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91357\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}72560\ \Delta g^{3,1}$	$-8{,}63757\ \Delta h^{3,1}$
	$-9{,}22160\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77704\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}25031\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}83404\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}94767\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}50745\ \Delta g^{2,1}$
	$-9{,}51358\ \Delta h^{2,1}$	$-9{,}42980\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}93178\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}71657\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}81279\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}74331\ \Delta h^{1,1}$

Waldai ($\lambda = 33^\circ 15' 24''$ $\varphi'' = 57^\circ 56'$)

$\Delta w = -1{,}63256 =$	$+9{,}71412\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}39207\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}10879\ \Delta h^{4,1}$	$-8{,}61280\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}42845\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}22810\ \Delta g^{4,3}$
	$-9{,}70156\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}59495\ \Delta g^{4,4}$	$-9{,}50798\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91377\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}80837\ \Delta g^{3,1}$	$-8{,}44862\ \Delta h^{3,1}$
	$-9{,}17843\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77754\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}33311\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}83503\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}95134\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}49103\ \Delta g^{2,1}$
	$-9{,}50254\ \Delta h^{2,1}$	$-9{,}39066\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}93849\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}72221\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}80744\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}74552\ \Delta h^{1,1}$
$\Delta Z = -1{,}38328 =$	$-8{,}84850\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}73616\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}55293\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}50935\ \Delta g^{4,2}$	$+9{,}87132\ \Delta h^{4,2}$	$-9{,}03179\ \Delta g^{4,3}$
	$+9{,}79578\ \Delta h^{4,3}$	$-9{,}43304\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}46298\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}60256\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}96384\ \Delta g^{3,1}$	$+9{,}78061\ \Delta h^{3,1}$
	$+9{,}58067\ \Delta g^{3,2}$	$+9{,}94264\ \Delta h^{3,2}$	$-9{,}00678\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}77077\ \Delta h^{3,3}$	$+0{,}06236\ \Delta g^{2,0}$	$+0{,}05256\ \Delta g^{2,1}$
	$+9{,}86933\ \Delta h^{2,1}$	$+9{,}52762\ \Delta g^{2,2}$	$+9{,}88959\ \Delta h^{2,2}$	$+0{,}22913\ \Delta g^{1,0}$	$+9{,}94887\ \Delta g^{1,1}$	$+9{,}76514\ \Delta h^{1,1}$

Wuischnji Wolotschok ($\lambda = 34^\circ 40' 24''$ $\varphi = 57^\circ 37'$)

$\Delta w = -1{,}66969 =$	$+9{,}70947\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}39662\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}15547\ \Delta h^{4,1}$	$-8{,}51241\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}41556\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}29870\ \Delta g^{4,3}$
	$-9{,}69483\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}63207\ \Delta g^{4,4}$	$-9{,}46900\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91398\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}85239\ \Delta g^{3,1}$	$-8{,}12926\ \Delta h^{3,1}$
	$-9{,}11094\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77830\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}41338\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}83284\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}95424\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}47793\ \Delta g^{2,1}$
	$-9{,}49287\ \Delta h^{2,1}$	$-9{,}38591\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}94454\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}72661\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}80197\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}74867\ \Delta h^{1,1}$
$\Delta Z = -1{,}29203 =$	$-8{,}92873\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}72368\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}56362\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}46014\ \Delta g^{4,2}$	$+9{,}88387\ \Delta h^{4,2}$	$-9{,}19632\ \Delta g^{4,3}$
	$+9{,}79890\ \Delta h^{4,3}$	$-9{,}49002\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}43388\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}58231\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}95622\ \Delta g^{3,1}$	$+9{,}79616\ \Delta h^{3,1}$
	$+9{,}53372\ \Delta g^{3,2}$	$+9{,}95745\ \Delta h^{3,2}$	$-9{,}17283\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}77532\ \Delta h^{3,3}$	$+0{,}05570\ \Delta g^{2,0}$	$+0{,}04762\ \Delta g^{2,1}$
	$+9{,}88757\ \Delta h^{2,1}$	$+9{,}48219\ \Delta g^{2,2}$	$+9{,}90592\ \Delta h^{2,2}$	$+0{,}22762\ \Delta g^{1,0}$	$+9{,}94494\ \Delta g^{1,1}$	$+9{,}78489\ \Delta h^{1,1}$

Torjok ($\lambda = 35^\circ 2' 39''$ $\varphi = 57^\circ 2' 9''$)

$\Delta w = -1{,}62221 =$	$+9{,}69933\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}41684\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}19150\ \Delta h^{4,1}$	$-8{,}40829\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}39240\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}32290\ \Delta g^{4,3}$
	$-9{,}69662\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}65682\ \Delta g^{4,4}$	$-9{,}47118\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91308\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}94800\ \Delta g^{3,1}$	$+7{,}24111\ \Delta h^{3,1}$
	$-9{,}08164\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77567\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}44379\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}84079\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}95838\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}45479\ \Delta g^{2,1}$
	$-9{,}47794\ \Delta h^{2,1}$	$-9{,}32001\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}94974\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}73358\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}79738\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}74809\ \Delta h^{1,1}$

Twer ($\lambda = 35^\circ 56' 45''$ $\varphi = 56^\circ 51' 44''$)

$\Delta w = -1{,}56289 =$	$+9{,}69643\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}41752\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}21543\ \Delta h^{4,1}$	$-8{,}32700\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}38877\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}35974\ \Delta g^{4,3}$
	$-9{,}69069\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}67619\ \Delta g^{4,4}$	$-9{,}43845\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91305\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}96223\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}02785\ \Delta h^{3,1}$
	$-9{,}03459\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77574\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}48564\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}83692\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}95988\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}44729\ \Delta g^{2,1}$
	$-9{,}47178\ \Delta h^{2,1}$	$-9{,}27809\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}95291\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}73594\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}79896\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}75018\ \Delta h^{1,1}$
$\Delta Z = -1{,}58331 =$	$-9{,}07282\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}70337\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}56377\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}41378\ \Delta g^{4,2}$	$+9{,}89922\ \Delta h^{4,2}$	$-9{,}32119\ \Delta g^{4,3}$
	$+9{,}81362\ \Delta h^{4,3}$	$-9{,}55660\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}42129\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}53091\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}94801\ \Delta g^{3,1}$	$+9{,}80841\ \Delta h^{3,1}$
	$+9{,}49290\ \Delta g^{3,2}$	$+9{,}97834\ \Delta h^{3,2}$	$-9{,}30137\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}79380\ \Delta h^{3,3}$	$+0{,}04277\ \Delta g^{2,0}$	$+0{,}04600\ \Delta g^{2,1}$
	$+9{,}90640\ \Delta h^{2,1}$	$+9{,}44505\ \Delta g^{2,2}$	$+9{,}93049\ \Delta h^{2,2}$	$+0{,}22394\ \Delta g^{1,0}$	$+9{,}94700\ \Delta g^{1,1}$	$+9{,}80740\ \Delta h^{1,1}$

(Die Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

(zu Nr. 448.) Versuch einer Methode, die Bahnen der Cometen zu berechnen. Von Herrn Prof. Dr. *Grunert* in Greifswalde. p. 265.
(zu Nr. 449.) Avant-propos. p. 281. — Notice sur une révision de l'hémisphère céleste boréal, par rapport aux étoiles fixes jusqu'à la septième grandeur etc. Par *M. O. Struve*. p. 283. — Mondculminationen in Altona 1842. Von Herrn *Th. Clausen*. p. 287 — Ueber die täglichen Barometerbeobachtungen in Christiania und Dresden. Von Herrn Prof. und Ritter *Hansteen*, Director der Sternwarte in Christiania. p. 291. — Anzeige. p. 303.
(zu Nr. 450.) Schreiben des Herrn Prof. *Encke*, Directors der Sternwarte in Berlin, an den Herausgeber. p. 305. — Bericht über die Bibliothek der Hauptsternwarte in Pulkova, nach deren Bereicherung durch den Ankauf der Büchersammlung des verstorbenen Dr. *Olbers* in Bremen, nebst einigen angehängten bibliographischen Notizen; von *W. Struve*. p. 307. — Vergleichung der *Gauss*ischen Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Ermans* magnet. Beobachtungen. Von Herrn *H. Petersen*. p. 311.

Altona 1842. Juni 16.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 451.

Bericht über die Bibliothek der Hauptsternwarte in Pulkova, nach deren Bereicherung durch den Ankauf der Büchersammlung des verstorbenen Dr. *Olbers* in Bremen, nebst einigen angehängten bibliographischen Notizen.

Von Sr. Excellenz dem Herrn Staatsrath und Ritter *v. Struve*.

(Gelesen den 10 December 1841.)
(Beschluss.)

Die Aufstellung der Bibliothek stimmt genau mit der Anordnung des Catalogs überein. Jedes Werk ist daher leicht auffindbar und das ganze gibt jungen Gelehrten Gelegenheit zu bequemen bibliographischen Studien.

Die 2570 Abhandlungen zerfallen in drei verschiedene Sammlungen.

I. Sammlung der Abhandlungen nach Auctoren. 273 Stück.

Sie enthält 16 Auctoren: *Tycho, Keppler, Tobias Mayer, Euler, Kästner, W. Herschel, N. Fuss, Legendre, Poisson, Gauss, Bessel, Schumacher, J. Herschel, Airy, Bowditch, Struve.*

II. Sammlung der Abhandlungen nach Fächern. 1911 Stück.

1. Mathesis	mit 12	Unterabtheilungen,	enthält 286	St.
2. Astronomia	„ 46	„	„ 1030	„
3. Mechanica	„ 3	„	„ 99	„
4. Physice	„ 10	„	„ 153	„
5. Meteorologia	„ 6	„	„ 97	„
6. Optice	„ 10	„	„ 105	„
7. Varia literaria	„ 5	„	„ 151	„
7 Fächer	mit 92	Unterabtheil.,	zusammen 1911	St.

III. Sammlung der Cometenabhandlungen. 382 Stück.

Diese von *Olbers* mit besonderer Liebhaberei und Fürsorge angelegte Sammlung ist ohnstreitig die interessanteste. Sie enthält:

zwischen den Jahren	1500 und 1600	28	Schriften,
	1600 „ 1700	202	„
	1700 „ 1800	87	„
	nach 1800	65	„
	zusammen	382	Schriften.

Auffallend ist hier gleich der Reichthum des 17ten Jahrhunderts, an dem die beiden Cometen von 1664 und 1665 mit 40 und der Comet von 1680 mit 65 Schriften den grössten Antheil haben. Die Literatur des Cometen von 1680 ist auf jeden Fall die reichste, die ein Comet bisher hervorgebracht hat. In *Lalande's* Bibliographie habe ich nur 27 verschiedene Schriften, die sich speciell auf diesen Cometen beziehen, aufgefunden. Wir haben 38 Schriften mehr. Eine zweite Uebersicht der Cometenabhandlungen gewährt folgende Eintheilung:

1.	Allgemeine Cometenabhandlungen: Ueber die Natur der Cometen und deren Bahnbestimmung	93 Schriften.
2.	Abhandlungen über die periodischen Cometen:	
	a) über den Halleyschen	42 „
	b) „ „ Eckeschen	5 „
	c) „ „ Bielaschen	7 „
3.	Abhandlungen über mehrere Cometen	18 „
4.	Abhandlungen über einzelne Cometen	217 „
	zusammen	382 Schriften.

Hierzu kommen nun noch die besondern Cometenschriften, welche sich in den gesammelten Werken einzelner Auctoren finden, namentlich in denen *Tycho's*, *Hevelius* u. s. w. Wird nun noch hinzugezogen was in der Büchersammlung an grössern Cometenwerken enthalten ist (19 Werke in 22 Bänden), was ferner in den Memoiren, Zeitschriften, Ephemeriden, den astronomischen Beobachtungen und den Miscellaneis sich an Cometennachrichten vorfindet *), so übersieht man leicht, dass unsere Bibliothek jetzt ein Material zur Bibliographie der Cometen besitzt, wie es sich vielleicht an keinem andern Orte befindet. Ich glaube daher, dass die Mittheilung den Astro-

*) In *Petri Apiani astronomicon caesareum* sind auch dessen Beobachtungen von 5 Cometen enthalten, nämlich des Halleyschen 1531 und der von 1532, 1533, 1538, 1539. *Lalande* in seiner *Bibliographie* p. 60 sagt von diesem seltnen Werke: „C'est dans cet ouvrage d'Apian que l'on trouve les observations de la Comète de 1531 revenue en 1607 etc. Halley en chercha longtems un exemplaire. J'en ai un qui m'a été donné par M. de Chaligny." Die übrigen Cometenbeobachtungen erwähnt er nicht.

Digitized by Google

nomen willkommen sein wird, dafs eine Bearbeitung des hiesigen Materials zu einer Bibliographie der Cometen schon einem jungen Astronomen, Herrn *Schweitzer*, aufgetragen und von ihm begonnen ist, eine Arbeit, die hoffentlich bald bekannt gemacht werden wird.

Bibliographische Notizen.

A. Alte Druckschriften vor 1550.

Ich füge jetzt noch einige Nachrichten bei über mehrere Seltenheiten unserer Büchersammlung. Wir haben 50 Druckschriften, die älter als 1550 sind, unter ihnen 8 vor 1500 gedruckte. Von 13 dieser alten Drucke habe ich in den mir zu Gebote stehenden bibliographischen Werken keine Notiz gefunden, und sie sind daher entweder bisher unbekannt gewesen oder für sehr selten zu halten. Möglich indefs, dafs sich in andern Werken noch Nachricht von ihnen findet, die ich nicht eingesehen habe. Im nachfolgenden Verzeichnifs dieser 50 Schriften habe ich die 13 mit einem Astericus bezeichnet, und beschreibe sie näher. In Bezug auf die übrigen gebe ich, wenn nicht Veranlassung zu einer nähern Erörterung da ist, nur den kurzen Titel, mit Nachweisung wo das Werk erwähnt ist, in den Werken von *Vossius*, *Heilbronner*, *Weidler*, *Lalande's* Bibliographie, *Kästner's* Geschichte u. s. w.

1) 1482. Venetiis. Fol. *Opus elementorum Euclidis Megarensis in geometriam artem. In id quoque Campani perspicacissimi commentationes.*

Kästner hat diese editio princeps des lateinischen Euclid, die durch Schönheit des Drucks, der Figuren und des Papiers gleich ausgezeichnet ist, in einer besondern Dissertation, Leipzig 1750, und nachher in seiner Geschichte I. p. 289—302, ausführlich beschrieben. Das merkwürdigste an der Ausgabe ist auf jeden Fall, dafs in derselben die vielen geometrischen Figuren mit beweglichen Typen gedruckt sind. Der kunstreiche Buchdrucker *Erhardus Ratdolt* sagt in dem das Werk beginnenden Schreiben an *Joannes Mocenicus*, Dogen von Venedig, ausdrücklich: „mea industria, non sine maximo labore effeci, ut, qua facilitate litterarum elementa imprimuntur, ea etiam geometricae figurae conficerentur.“ *Kästner* gesteht, dafs er diese Stelle nicht erklären kann; und doch ist bei genauer Ansicht der Figuren gar kein Zweifel daran, dafs sie aus einzelnen geraden Linien und Bogen zusammengesetzt sind. Man kann an mehreren Stellen die Uebergänge erkennen, und ersieht die Zusammensetzung sowohl bei den Durchschnitten mehrerer Linien, als dadurch, dafs mitunter in der Mitte einer Linie der Raum für einen Buchstaben ausgespart ist. Auch zeigt der Durchdruck deutlich, dafs die Figuren von erhabenen Formen, wie die Typen, abgedruckt sind. Merkwürdig ist es auf jeden Fall, dafs die von *Ratdolt* in so ausgezeichneter Vollkommenheit geübte Kunst des Typendrucks geometrischer Figuren späterhin gänzlich vergessen zu sein scheint.

2*) 1482. Ulmae. Fol. *Cl. Ptolomaei Cosmographiae libri VIII et opus Nicolai Germani secundum Ptolomaeum.*

Diese lateinische Geographie des *Ptolemaeus* ist weder bei *Heilbronner* und *Weidler* noch bei *Lalande* und *Scheibel*, noch im *Vossius*, *Montucla* und *Bailly* erwähnt. *Lalande* setzt die erste gedruckte Schrift des *Ptolemaeus* auf 1484, und erwähnt die Geographie zuerst gedruckt 1514, die Ausgabe des Nürnberger Astronomen *Joh. Werner*, die *Kästner* II. p. 498 ausführlich beschreibt.

Das Format ist grofs Folio, Blätter 17¾ Zoll hoch und 11½ Zoll breit. Im Ganzen 129 Blätter. Kein Titel. Den Anfang macht das Dedicationsschreiben an den Pabst: Beatissimo Patri Paulo Secundo Pontifici Maximo. Donis Nicolaus Germanus, 4½ Columnen, deren 2 auf jeder Seite, wie immer nachher im Text. Zu Anfang jedes Buchs des *Ptolemaeus* ein kurzer Inhalt vom Herausgeber. Bücher und Capitel, letztere nicht mit Zahlen angegeben, beginnen mit grofsen verzierten Buchstaben. So bis zu Ende des Blattes 69, das mit den Worten: „Hinc sequntur tabulae“ schliefst.

Nun folgen die 26 Ptolemaeischen Tabulae (10 zu Europa, 4 zu Africa und 12 zu Asien), jede auf den beiden innern Seiten eines Bogens, auf dessen erster äufseren Seite die Explicatio sich befindet; die letzte äufsere ist dagegen leer. Aufserdem sind aber noch 4 Tafeln vom Herausgeber hinzugefügt, welche 1. Hispania, 2. Nord-Europa, 3. Francia, der damals neuesten Geographie nach darstellen, und 4. Judaea, nach dem alten Testamente. Sie sind eingebunden zu den entsprechenden Ptolemaeischen Charten, aber ohne alle weitere Erklärung. Diese 4 Charten nebst den Inhalten der Bücher bilden auch das eigentliche Opus sec. Ptolomaeum. Am interessantesten ist mir die Charte von Nord-Europa gewesen, da sie die Küsten der Ostsee nach den Kenntnissen von 1482 darstellt. Der nördliche Theil der Ostsee heifst Gotticum Mare, der südliche Sabulosus Pontus. Der Name Pontus Baltestus kommt hier dem Theil der Nordsee zu, der zwischen der Nordküste von Jütland, Schweden und Norwegen liegt, also dem Eingang des Cattegats. Am Ende liest man in grofsen Buchstaben:

Claudii Ptolomei viri Alexandrini Cosmographie octavus et ultimus liber explicit.

Opus Donni Nicolai Germani secundum Ptolomeum finit.

Anno MCCCCLXXXII. Augusti vero Kalendas. XVII. impressum Ulme per ingeniosum virum Leonardum Hol prefati oppidi civis.

Digitized by Google

3) 1485. Venetiis. Fol. *Liber completus in judiciis stellarum, quem composuit Albohazen, emendatus per B. de Alten de Nusia.* Lalande p. 15. Beschrieben von Scheibel p. 19.

4) 1485. Venetiis. 4°. *Joannis de Monte regio opus calendarium.* Scheibel p. 18. Lalande p. 16. Beschrieben von Kästner II. p. 539.

5) 1488. Venetiis. 4°. *J. de Sacro Busto sphaera. J. de Monte regio disputationes etc. G. Purbachii theoricae.* Scheibel p. 22. Lalande p. 17.

6) 1496. Venetiis. Fol. *Epytoma Joannis de Monte regio in Almagestum Ptolomei.*

Lalande p. 22. Ausführlicher Scheibel p. 38—40, der dies Buch für sehr selten und für das erste wichtige astrooomische gedruckte Werk erklärt.

7) 1499. Lipsiae. 4°. *Computus novus totius fere astronomie fundamentum continens.* Scheibel p. 50. Lalande p. 26.

8) 1499. (Venetiis). Fol. *M. Manilii astronomicon ad Caes. Aug. libri V. Fragmentum Arati per Germanicum in lat. conversi etc. Fragmentum Arati Ciceronе interprete.*

Ohne Druckort und Jahr. Ohne Zweifel die Ausgabe des Aldus 1499. Vide Lalande p. 25.

9) 1502. Lipsiae. 4°. *Marsilii Ficini libellus de Sole.* Scheibel p. 57. Lalande p. 30.

10) 1505. Venetiis. Fol. *Euclidis elementorum libri XIV cum expositione Theonis etc. B. Zamberto interprete.*

Kästner I. p. 312. sagt bei Gelegenheit einer Ausgabe (wahrscheinlich von 1516) in der *Campani's* und *Zamberti's* Uebersetzungen zusammen sind: „Eine Ausgabe von *Zamberti's* Uebersetzung erwähnt *Scheibel* nicht. Es muſs doch dergleichen vorhanden gewesen sein." Dies ist die Ausgabe. Sie findet sich auch angegeben in *Murhard's* Bibl. math. II. p. 2.

11*) 1511. Venetiis. Fol. *Claudii Ptholemaei Alexandrini liber geographiae cum tabulis et universali figura et cum additione locorum, quae a recentioribus reperta sunt diligenti cura emendatus et impressus.*

Auch diese Ausgabe fehlt so wie die von 1482 in den hier befindlichen bibliographischen Werken.

Auf dem rothgedruckten Titel weder Druckort noch Jahr. Titel, Dedication, Adnotationes 4 Blätter. Dann 58 Blätter Text, dann die Tafeln 30 Blätter. Zusammen 92 Blätter, jedes 17¼ engl. Zoll hoch und 11½ breit, also genau das Format der Ausgabe von 1482. Aber Druck und Papier nicht so schön.

Das 2te Blatt beginnt mit der Dedication des Herausgebers Bernardus Sylvanus Eboliensis ad Illustriss. Andream Matheum, Aquaevivum, Adriae Ducem. Dann folgen die Adnotationes Sylvani bis zum Ende des 4ten Blattes. Am Ende des Textes steht:

Venetiis per Jacobum Pentium de leucho Anno domini MDXI Die XX Mensis Martii.

Nun folgen die 28 Tafeln: erstlich eine allgemeine Welttafel nach *Ptolemaeus*, dann die 26 Tafeln der 3 Welttheile, und hierauf eine Welttafel nach den neuesten Entdeckungen. Zu bemerken ist, daſs die Chartenblätter auf beiden Seiten bedruckt sind, so daſs jeder volle Bogen zu 3 Charten gehört. So hat z. B. derselbe Bogen auf der innern Hälfte die ganze Tabula II = Britannia (aber in der Mitte durch ein Spatium getrennt für den Einband) und auf der vorangehenden äuſsern Seite die Hälfte der Welttafel, auf der nachfolgenden die Hälfte von Hispania. Daſs die Charten nicht in halben Bogen gedruckt sind, zeigt der Zusammenhang der Bogen. Auf der Weltcharte nach den neuesten Entdeckungen findet man auf der Ostgrenze Zampagu Ins. (Japan), südlich davon Java major. An der Nordostgrenze des Continents über Regio Catai, liegt Gruenlant (Grönland), im Zusammenhange mit dem übrigen Nordasien, aber ohne daſs die östliche Begrenzung angegeben sei. Auf der Westseite finden sich angegeben im Norden terra laboratorum und regalis domus in der Mitte terra Cube und ispanialis Insu., und im Süden terra sanctae crucis als groſser Continent bis gegen 40° südlicher Breite sich erstreckend. Mit dem 40ten südlichen Breitengrade hört die Charte auf.

12*) 1512. Augsburg. 4°. *Kalendarius teutsch Maister Johannis Küngspergers.*

Der Titel zeigt sogleich wie der berühmte *Joannes Müllerus*, der sich auf seinen Schriften de Monte regio nannte (nicht Regiomontanus, wenigstens in der Regel), Deutsch genannt wurde, nämlich *Küngsperger*. Der Calender ist für 1513, nebst Anhang der Finsterniss von 1513 bis 1530, diese, so wie die Darstellung dreier Meſsinstrumente aus dem Opus Calendarium von 1485 entnommen; zusammen 27 Blätter. Dann folgt ein kleiner Himmelsatlas mit 45 Holzschnitten im Text, nebst Erklärung nach *Hygin* und astrologischer Bedeutung auf 18 Blättern. Zuletzt noch 29 Blätter, mit kleinen Holzschnitten verziert, Astrologisches und Meteorologisches enthaltend. Zusammen also 74 Blätter. Am Schluſs „Endet sich diſser. Kalendarius Maister. Joannis Künigſpergers. Und auch Hygi-nius. Von den 12. zaychen. und. 36. pildern des himels... Getruckt... Augspurg... Der jarzal Christi. fünfzehen hundert und im. zwelften."

13) 1514. Venetiis. Fol. *G. Peurbachii tabulae eclypstum. J. de Monte regio tabula primi mobilis.* Lalande p. 36. Weidler p. 337. Scheibel p. 37.

Digitized by Google

14) 1520. Viennae. 4°. *Compilatio Leupoldi ducatus Austrie filii de astrorum scientia.* Scheibel p. 91. Lalande p. 41.

15*) 1522. Leipzig. 4°. Prognosticatio und Erclerung der grossen Wesserung: Auch anderer erschrockenlichen würchungen, so sich begeben nach Christi unsres lieben hern geburt funfftzehenhundert und XXIIII. jar Durch mich Magistrum Johannem Carion von Bunetikaym u. s. w. Leyppzyk 1522.

Astrologische Schrift, Weissagung von der durch eine Conjunction Jupiters und Saturns und Cometen zu befürchtenden Ueberschwemmung, von der Geburt des Endchrists und Erklärungen enthaltend, auf 8 Blättern. *Joh. Carion* ist von *Weidler* p. 357 als Professor zu Frankfurt a. d. O. aufgeführt, starb 1538. Er gab 1536 Ephemeriden von 1536 bis 1550 heraus, siehe *Lalande* p. 55, das war also 12 Jahre nachdem seine Weissagung nicht in Erfüllung gegangen.

16*) 1523. Venetiis. 4°. *Algorismus Domini Joannis de Sacro Busco noviter impressum.*

Am Ende: Impressum Venetiis per Melchiorem Sessam et Petrum de Ravanis Socios. Anno domini MDXXIII. Ich kann keine Nachweisung dieses Werkchens von 8 Quartblättern finden. Es enthält eine sehr klar geschriebene Anweisung zur Numerirung nach dem Decimalsystem, zu den vier Species, dem Potenziren und Wurzelausziehen.

17) 1529. Viennae. 4°. *Theodosii de sphaericis libri III a Joanne Vogelin etc.* Scheibel p. 106. Lalande p. 47.

18*) 1531. Nürnberg. 4°. Conjectur odder abnemliche auszlegung Joannis Schöners uber den Cometen so im Augstmonat des MDXXXI. jars erschinen ist.

Die lateinische Schrift: Schoneri descriptio Cometae torqueto observati. Norimbergae 1531, ist von *Weidler, Scheibel* und *Lalande* angegeben, diese kleine deutsche Schrift populären Inhalts aber nicht.

19) 1531. Norimbergae. 4°. *J. de Monteregio de Cometae magnitudine longitudineque ac de loco ejus vero problemata XVI.*

Scheibel p. 111. *Lalande* p. 48. Bei letzterm ist diese Schrift mit der lateinischen von *Schoner* (18) verbunden unter einem Titel. Hier ist sie besonders wie bei *Scheibel.*

20*) 1532. Strasburg. 4°. Was ein Comet sey: woher er komme, und seinen ursprung habe u. s. w. und sonderlich von dem Cometen erschinnen im Weynmonat des XXXII. jars. Durch Nicolaum Pruckner beschriben.

Kleine populäre Schrift von 6 Blättern, vornehmlich astrologischen Inhalts.

21) 1533. Basileae. 4°. *S. Munsteri horologiographia.*

Die erste Ausgabe dieses Werks bei *Lalande* p. 49 von 1531 unter dem Titel: Compositio horologiorum in plano, hat nur 198 Seiten. Diese neue vollständigere Ausgabe hat 334 Seiten. *Lalande* setzt sie unter 1532. Zwei hier befindliche Exemplare haben beide 1533.

22) 1534. Parisiis. Fol. *Orontii Finei quadrans astrolabicus.* Scheibel p. 119. Lalande p. 53.

23) 1535. Basileae. Fol. *Hygini fabulae et astronomica. Palaephatus de fabulosis narrationibus. Placiadis mythologia. Arati phaenomena a Germanico tradita. Proclus de sphaera.* Scheibel p. 120. Lalande p. 53.

24) 1536. Norimbergae. 8°. *J. Schoneri tabulae astronomicae etc. cum praefatione Ph. Melanchthonis commendatoria.* Scheibel p. 125. Lalande p. 55.

25) 1536. Venetiis. 4°. *J. B. Amici de motibus corporum coelestium juxta principia peripatetica.* Lalande p. 55.

26) 1538. Basileae. Fol. *Claudii Ptolemaei μεγάλης συντάξεως βιβλ. ιγ'.*

Bis auf Halma, die einzige sehr seltne und schöne griechische Ausgabe des Ptolemaeus. *Scheibel* p. 129 bezeugt ihre Seltenheit. *Lalande* p. 57.

27) 1538. Parisiis. 4°. *Orontii Finei Canones.* Lalande p. 57.

28) 1539. Norimbergae. 4°. *J. Schoneri opusculum astrologicum.* Lalande p. 58.

29) 1540. Ingolstadii. Fol. maj. *Astronomicum Caesareum (Petri Apiani).*

Dieses Prachtwerk, auch in unserm Exemplar mit illuminirten Kupfern, ist ausführlich von *Weidler* p. 349—350 und noch umständlicher von *Kästner* II. p. 543—566 beschrieben. Siehe auch *Scheibel* p. 134 und *Lalande* p. 60. Es enthält Beobachtungen von 5 Cometen, siehe oben Seite 56. Nota. Merkwürdig ist das Aequatoreal, Torquetum genannt, wovon gegen das Ende auf einer Folioseite eine schöne illuminirte Abbildung gegeben ist, und dessen Gebrauch in 12 Enunciatis auseinandergesetzt ist. Das Enunciatum decimum hat zur Ueberschrift: *Expedita facilitate longitudinem regionum invenire,* durch Beobachtung des Mondsortes am Aequatoreal und Vergleichung mit den Mondstafeln. Auf dem drittletzten Blatte stehen nach Finis noch 4 Zeilen mit verkehrt geschnittenen Buchstaben von der rechten zur linken Hand. Am bequemsten liest man sie in einem Spiegel, und da heissen sie

factum et actum Ingolstadii in edibus nostris. Anno a Christo nato Sesquimillessimo quadragesimo. Mense Majo.

Also kein sonderbarer Druckfehler, wie *Koll* nach *Scheibel* vermuthet, sondern eine typographische Spiegelschrift zu der es aber eigner Typen bedurfte, wenn diese Zeilen nicht besonders in Holz geschnitten gewesen sind.

Digitized by Google

30) 1541. Basileae. Fol. *Claudii Ptolemaei omnia quae extant opera, geographia excepta, latine.* Lalande p. 61. Scheibel p. 135.

31) 1542. Olyssippone. 4°. *Petri Nonii de crepusculis, item Alhacen Arabis de causis crepusculorum etc.* Lalande p. 61. Scheibel p. 136.

32) 1542. Parisiis. Fol. *Orontii Finaei Arithmetica practica.* Murhard I. p. 165.

Nach *Heilbronner* p. 782 ist die erste Ausgabe von 1525.

33) 1542. Vittembergae. 4°. *Nicolaus Copernicus de lateribus et angulis.* Kästner I. p. 576.

34*) 1543. Marburg. 4°. Sonnawern allerhandt künstlich zu machen u. s. w. Durch D. Joan. Dryander Medicum Marpurgensem.

12 Blätter mit 10 Holzschnitten. *Lalande* hat die lateinische Ausgabe: de horologiorum solarium varia compositione Marpurgi 1543. 4°. angeführt. Diese Deutsche kennt er nicht. *Weidler* kennt nur eine Schrift desselben von 1537: annuli tres astronomici, die sich auch im *Lalande* findet.

35) 1543. Vuittembergae. 8°. *Euchiridion piarum precationum etc. quibus accessit novum Calendarium Vuittembergae. D. Mart. Luth.* Anno MDXLIII.

Ueber dieses Werk *Luthers* und den davor befindlichen Calender, den *Erasmus Reinholdus* verfaßt hat, siehe *Kästner* II. p. 342.

36) 1543. Norimbergae. Fol. *Nicolai Copernici Torinensis de revolutionibus orbium coelestium* libri VI. Scheibel p. 138. Lalande p. 62 und bei vielen.

37) 1543. Basileae. Fol. *J. de Monte regio et G. Purbachii epitome in Ptolemaeum.* Scheibel p. 138. Lalande p. 62.

38) 1543. Norimbergae. 4°. *H. Cardani libelli duo, unus de supplemento Almanach etc. item Geniturae LXVII.* Lalande p. 63.

39*) 1544. Mediolani. *Georgii Pilandri Zuiccavientis anulus sphericus.*

Eine hübsch gedruckte Schrift, enthaltend Nachricht, Beschreibung, Testimonia über einen anulus astronomicus, den *Pylander* dem Alponso Davalo, Istorii Marchioni etc. Exercitus Caesarei Duci übergeben hat. *Pylander* kommt weder bei *Weidler* noch *Lalande* vor.

40*) 1544. Parisiis. Fol. *Orontii Finaei Delphinatis:* 1. Quadratura circuli. 2. De circuli mensura. 3. De multangularum omnium et regularium figurarum descriptione, liber hactenus desideratus. 4. De invenienda longitudinis locorum differentia, aliter quam per Lunares eclipses, liber admodum singularis. 5. Planisphaerium geographicum.

Diese Ausgabe von 5 Abhandlungen des *Orontius*, auf 120 Folioseiten, finde ich nirgends angegeben. Merkwürdig, daß diese Schrift eines berühmten Pariser Gelehrten sich nicht bei *Lalande* findet, der doch so viele andere Schriften des *Orontius* angibt, aber grade die 4te der obigen nicht, auch in keiner andern Ausgabe, obgleich sie astronomisch die merkwürdigste Arbeit des Verfassers ist. Sie handelt nemlich umständlich von der Längenbestimmung durch Meridianbeobachtungen des Mondes und zwar bestimmt durch die Beobachtung der geraden Aufsteigung desselben in der Culmination, beschreibt Instrument, Beobachtungsort und Berechnung. *Olbers* hatte in seinen Weidler an den Rand geschrieben: de invenienda longitudine apud Lalandum (Astronomie) T. III. §. 4169. Da findet sich ganz kurz ein solcher Titel ohne Druckort und Jahreszahl, aber in der Bibliographie habe ich ihn vergeblich gesucht. Wahrscheinlich hat *Lalande* dies Werk nur aus einer Citation beim Gemma Frisius gekannt.

41) 1544. Norimbergae. 4°. *Arithmetica integra. Authore M. Stifelio.* Heilbronner p. 786, ausführlich Kästner I. p. 112 — 128.

42) 1544. Norimbergae. 4°. *Scripta Joannis Regiomontani de torqueto etc. et observationibus cometarum, aucta Schoneri additionibus, item: Observationes motuum Solis, ac Stellarum tam fixarum, quam erraticarum, item: Libellus G. Purbachii de quadrato geometrico.*

Lalande p. 63. Sein Titel scheint nicht genau zu sein. Dies Werk enthält an Beobachtungen:

1. p. 21 — 34. Sonnenbeobachtungen des *Regiomontanus* und *Walthers* von 1462 bis 1504.
2. *Regiomontani, Purbachii, Waltheri* Beobachtungen der Finsternisse, Cometen, Planeten und Fixsterne von 1457 bis 1504.

Den Beschluß machen des *Regiomontanus* Problemata XVI de Cometae magnit. etc. (Siehe Nr. 19.)

43) 1545. Antverpiae et Lovanii. *Gemmae Frisii de Radio Astronomico et Geometrico liber.* Lalande p. 65. Scheibel p. 140.

Das Buch gibt auf 59 schön gedruckten Blättern in XXIII Capiteln Vorschriften über die Construction des Radius astronomicus und seinen Gebrauch in der Astronomie und in der Geographie. Das interessanteste Capitel ist XXII, überschrieben: de longitudine locorum per Lunae locum, und enthält auf 7 Seiten eine vollständige und klare Auseinandersetzung der Längenbestimmung durch Abstände des Mondes von Sternen, belegt durch ein Beispiel einer am 12ten Juni 1540 in Loewen gemessenen Distanz zwischen dem Monde und β Scorpii, woraus Gemma durch Vergleichung mit den Tafeln des *Copernicus* findet, daß Loewen um 1 St. 15′ westlich von Cracau liegt.

Digitized by Google

(Der wirkliche Längenunterschied nach neuen Bestimmungen ist 1 St. 1′ 2″.) Hieraus leitet er nun die Länge von Loewen gegen Alexandria ab, indem er zwischen Cracau und Alexandria nach *Copernicus* den Längenunterschied 1 St. setzt, sich aber dabei versieht und Alexandria westlicher als Cracau nimmt, statt östlicher (wie doch *Copernicus*, de revolutionibus fol. 79, ausdrücklich angibt). So kommt er freilich durch dieses Versehen zu dem sonderbaren Resultate, dafs Loewen nur 3½ Längengrade westlich von Alexandria liegt, statt dafs er 33½ hätte finden müssen, was mit der jetzigen Bestimmung 35° 10′ genau genug stimmt.

Anmerkung. Die Hauptmomente der Geschichte der Längenbestimmungen durch die Beobachtung des Mondorts stellen sich hiernach folgendermafsen dar:

1. Vor 1500 ist vom Gebrauch des Mondorts zur Längenbestimmung auf der Erde nicht die Rede. *Purbach* und *Regiomontanus* wenigstens, in ihren Schriften über practische Astronomie, erwähnen diese Methode gar nicht.
2. Der erste, der die Methode im Allgemeinen angedeutet hat, ist der Nürnberger Astronom *Johann Werner* gewesen, in seinem Commentar zur Geographie des *Ptolemaeus* von 1514.
3. *Peter Apianus* zu Ingolstadt gibt 1523 in seiner Cosmographia die Methode der Längenbestimmung durch Abstände des Mondes von Sternen an. Die erste bekannte Ausgabe der Cosmographie ist zwar von 1530, aber die Dedicationsschrift an den Erzbischof von Salzburg ist vom Januar 1523 unterschrieben, und deutet dadurch auch eine frühere Ausgabe dieses zum Unterricht bestimmten Werkes an. Das von ihm gebrauchte Instrument ist der baculus astronomicus, wie ihn auch *Regiomontanus* nannte, bald nachher radius astronomicus geheifsen. In Cap. X ist ein Beobachter, wie er die Distanz zwischen dem Monde und einem Fixstern mit dem baculo mifst, abgebildet. In seinem Astronomicon caesareum von 1540 zeigte *Apianus*, wie der Ort des Mondes am Aequatoreal beobachtet zur Längenbestimmung zu benutzen ist.
4. *Orontius Finaeus* zu Paris erfindet 1544 die Längenbestimmung aus der im Meridiane beobachteten geraden Aufsteigung des Mondes.
5. *Gemma Frisius* zu Loewen, in seinem Werke: de radio, vervollkommnet die Methode der Monddistanzen 1545, indem er die erforderliche Beachtung der Mondparallaxe gehörig erörtert. Wenn er dem *Orontius* die Vernachlässigung der Parallaxe vorwirft, so hat er Unrecht, da diese bei der geraden Aufsteigung des culminirenden Mondes = 0 ist. *Orontius* scheint gerade um die Einwirkung der Parallaxe zu vermeiden, die Meridianbeobachtung in Aufsteigung gewählt zu haben.

44) 1545. Parisiis. Fol. *Divi Alphonsi tabulae, opera Hamelii.* Lalande p. 64.

45) 1545. Basileae. 4°. *Sphaera mundi auctore Abrahamo Hispano etc.* Scheibel p. 142. Lalande p. 65.

46*) 1548. Antverpiae. 8°. *Cosmographica in astronomiam et geographiam isagoge per Rembertum Dodonaeum Malinatem.*

Lalande kennt nur ein anderes Werk des *Dodonaeus*: de sphaera 1584. 8°. *Weidler* führt ihn gar nicht unter den Astronomen auf. Sollte vielleicht der Titel bei *Lalande* ungenau und das Buch in das Jahr 1584 statt 1548 gesetzt sein. Ein gleicher Fall läfst sich nachweisen. Das Werk des *Gallucio* de fabrica et usu hemispherii uranici. 1596. Venetiis. Fol. ist von *Lalande* auf 1569 gesetzt, obgleich der Zusatz bei der Ausgabe von 1596 „nunc primum editus“ und die Dedication von 1596 über das Jahr der ersten Erscheinung keinen Zweifel übrig lassen.

47) 1548. Lovanii. 4°. *Cl. Ptolemaei operis quadripartiti traductio. A. Gogava interprete. Cum praef. Gemmae Frisii.* Scheibel p. 144. Lalande p. 67.

48*) 1549. Francofurti. 8°. *Quaestiones novae in libellum de sphaera Joannis de Sacro Busto collectae ab Hartmanno Beyer.*

Lalande kennt diese Ausgabe nicht, obgleich er 1549 zwei andere Commentare zum Sacro Busto angibt. Erst 1573 hat er die Quaestiones von *Beyer*, also 24 Jahre später d. h. in einer 2ten Ausgabe. Auch *Weidler* scheint nur die 2te Ausgabe gekannt zu haben, da er *Beyer* ums Jahr 1573 setzt.

49*) 1549. Nürnberg. 4°. Practica Teutſch, auff das 1550. lauffenden Jare, durch Anthonium Bielochſſen. Astrologische Schrift von 8 Blättern.

50) 1549. Tiguri. 8°. *J. Honteri rudimenta cosmographica.* Lalande p. 69.

B. Andere merkwürdige Schriften.

1. Werke Tycho's und Schriften über den neuen Stern von 1572.

Wir besitzen die Werke *Tycho's* vollständig, unter ihnen auch die erste Schrift *Tycho's* über den neuen Stern von 1573. Diese Schrift mufs zu den gröfsten Seltenheiten gehören, da es scheint, dafs keiner der vielen Geschichtschreiber und Bibliographen sie gesehen hat, sondern alle sie nur nach der Citation in den Progymnasmata des *Tycho* erwähnen, wodurch zum Theil ein ganz entstellter Titel angegeben ist, so von *Lalande* p. 98. Diese Seltenheit ist auch sehr natürlich, da *Tycho* selbst von ihr sagt: „*Pauca enim edita sunt exemplaria et multo pauciora ad exteros allata*“ und sie deswegen zum Theil wieder abdrucken läfst. (Progymn. 1602 p. 585). Der vollständige Titel ist:

Tychonis Brahe, Dani, de *nova et nullius aevi memoria prius visa stella*, jam pridem anno a nato Christo 1572. mense Novembri primum conspecta, *contemplatio mathematica.* Cui, praeter exactam *Eclipsis Lunaris* hujus Anni pragmatian, et elegantem in *Uraniam* Elegiam, *epistola* quoque *Dedicatoria* accessit: in qua nova et erudita conscribendi *Diaria Metheorologica* Methodus utriusque astrologiae studiosis, eodem autore, proponitur: Cujus, ad hunc labentem annum, Exemplar, singulari industria elaboratum

Digitized by Google

conscripsit, quod tamen, multiplicium schematum exprimendorum, quo totum ferme constat, difficultate, edi, hac vice, temporis angustia non patiebatur. Hafniae. 1573. 4°.

Das ganze Werk ist 106 Seiten stark, von denen nur 27 Seiten in den Progymn. wiedergegeben sind, also nur der vierte Theil, freilich der wichtigere, indem das übrige zum gröfsten Theil astrologisch ist. Unter *Diaria metheorologica* auf dem Titel sind Diaria observationum astronomicarum zu verstehen. Im Jahre 1573 schon existirte also eine Reinschrift der Beobachtungen *Tycho's* vor 1573. Die in der Historia coelestis publicirten Beobachtungen fangen bekanntlich mit 1582 an.

Kästners Nachrichten über *Tycho's* Schriften Bd. II. S. 613 bis 661 sind bibliographisch nicht genau; richtiger ist was *Lalande* namentlich in Bezug auf die Ausgaben der Progymnasmata von 1602 und 1603, von 1610 und 1648 beibringt. *Lalande* sagt p. 154 von der Ausgabe von 1610: c'est un nouveau frontispice à des ouvrages imprimés en 1596. Dies ist dahin zu berichtigen, dafs alles, was Pars I bis Seite 15 des Textes geht, ein neuer Satz ist, in welchem die Druckfehler der Ausgabe von 1602 bis dahin verbessert sind. Das Druckfehlerverzeichnifs am Ende ist aber dasselbe geblieben. In Pars II sind Titel und 7 Blätter bis zum Text und das letzte Blatt des Textes, Seite 465 und 466, neu gedruckt. Die dem Pars II angebundenen, von dem Progymnasm getrennten epistolae hätten aber von *Lalande*, wie *Kästner* dies gethan hat, als ein ganz neues Werk angegeben werden müssen, dessen Druck indefs schon 1596 in Uraniborg vollendet worden war. *Lalande* führt auch die Briefe schon als besonderes Werk unter dem Jahre 1596 an. Offenbar ist unsere Ausgabe dieselbe, nur mit neuem Titel.

Eine kleine merkwürdige Schrift *Tycho's* ist seine *Oratio de disciplinis mathematicis*, quam in regia Academia Hafniae publice habuit in concessu professorum et studiosorum, antequam susciperet praelectiones mathematicas in fine anni 1574. *Tycho* war, obgleich er nicht zur Universität gehörte, von seinem Könige *Friedrich II.* aufgefordert worden Vorträge zu halten, und kündigt in dieser öffentlichen Rede an, dafs er den 2ten Theil der Astronomie, welche die Bewegung der zweiten Sphäre enthält, erläutern werde, namentlich die Berechnung der Bewegung der Planeten nach den Prutenischen Tafeln. Die Rede gibt eine sehr lichtvolle Uebersicht der Verbindung zwischen Mathematik, in ihren beiden Theilen Arithmetik und Geometrie, mit der Astronomie und der Astrologie, die er in Schutz nimmt *), verbunden mit historischen Nachrichten, alles natürlich vom damaligen Standpunkte aus. Beachtenswerth ist die hohe Verehrung, die er für den *Copernicus* ausspricht, obgleich er sich schon als dessen Gegner ankündigt: „quem alterum *Ptolemaeum* non immerito dixeris, — qui admiranda ingenii solertia hypothesibus aliter constitutis motuum scientiam ita restauravit, ut nemo ante ipsum exactius de siderum motibus sit philosophatus" u. s. w.

Von den Schriften, die bei Gelegenheit des Sterns von 1572 erschienen sind, besitzen wir aufser den beiden Tychonischen Hauptwerken folgende, die *Olbers* selbst als zum Theil zu den seltensten Schriften gehörig bezeichnet:

1573. Francofurti ad M. 4°. *Th. Hagecii ab Hayk Dialexis de novae et prius incognitae stellae... apparitione.* 176 S.

1573. 4°. *De nova stella judicia Cypriani Leovitii a Leonicia et Cornelia Gemmae. Addita sunt de eadem epigrammata quaedam lectu dignissima.* (Ohne Druckort.) 16 Seiten.

1573. 4°. *De peregrina stella quae superiore anno primum apparere coepit, Corn. Gemmae et G. Postelli Barentani judicia.* (Ohne Druckort u. Jahrzahl.) 14 Seiten.

1573. Lavingae. 4°. *De nova stella. Judicium Cypriani Leovitii a Leonicia.* 7 Seiten.

1573. Francofurti ad V. 4°. *Eliae Camerarii observatio et descriptio novi sideris etc.* 31 Seiten.

Camerarius sagt ausdrücklich an 2 Stellen, dafs er den Stern schon principio Octobris gesehen habe, während von den andern Astronomen keiner ihn vor dem 7ten Nov. erblickt hat.

1573. Erffurdt. 4°. *Observatio* und Beschreibung des Newen Cometen u. s. w. Durch *Andream Nolthium mathematicum.* 20 Seiten.

1573. Erffurdt. 4°. *Von dem Cometen, welcher in diesem 1572. Jar in dem Monat Novembris erschienen. Beschrieben durch Georgium Busch.* 25 Seiten.

1573. Erffurdt. 4°. Beschreibung des Cometen u. s. w. *Autore M. Aegidio.* 19 Seiten.

1577. Pragae. 4°. *Th. Hagecii ab Hayck Spongia contra rimosas et fatuas cucurbitulas Hannibalis Raymundi.* 18 Seiten.

Der Anhang S. 13—18 bezieht sich auf den neuen Stern.

Aufserdem befinden sich in der Olbersschen Sammlung noch folgende auf den neuen Stern bezügliche Handschriften:

1. Schreiben des Philippus Appianus an den Landgrafen Wilhelm von Hessen, vom 26sten Dec. 1572, deutsch ist also der Originaltext des Briefes, den *Tycho* Progymn. I. p. 643 in lateinischer Uebersetzung gegeben hat.

*) Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dafs *Tychos* Ansichten sich in Bezug auf Astrologie mit spätern Jahren wesentlich änderten. So verwirft er in den Progymn. p. 592 den astrologischen Theil seiner frühern Schrift de nova stella gänzlich, und bricht ab mit der Erklärung: „Cetera, quae praedictionem astrologicam continebant, volens relinquo."

2. Lateinischer Brief des Casparus Peucerus zu Wittenberg an den Churfürsten von Sachsen, vom 9ten Dec. 1572. Dieser Brief ist nicht im Tycho abgedruckt, der nur erwähnt, dafs durch diesen Brief der Churfürst, und in Folge dessen der Landgraf von Hessen durch den Churfürsten von der Erscheinung des Sterns zuerst benachrichtigt sei.
3. Schreiben des Caspar Peucerus zu Wittenberg an den Landgrafen von Hessen in lateinischer Sprache, vom 1sten Jan. 1573. Abgedruckt bei Tycho p. 605.
4. Schreiben des Landgrafen von Hessen an *Peucer*, vom 14ten Januar 1573, Antwort auf das vorhergehende. In deutscher Sprache, also Originaltext des bei Tycho p. 612 übersetzten Briefes.
5. Lateinische Schrift, überschrieben: de Cometa qui proximo mense Novembri et Decembri conspectus est, et de lectione Cap. XXXII Deuter. D. Davidis Chytraei Intimo. Unterschrieben: Rostochii d. XIX Dec. MDLXXII.

Die Abschriften 1. 3. 4. 5. sind alle von derselben Hand und scheinen sehr alt. 2. ist von neuerer Handschrift. Wie *Olbers* zu ihrem Besitz gelangt ist, finde ich nirgends angegeben.

2. Werke *Keppler's* und Schriften über den neuen Stern vom Jahre 1604.

Die gröfsern Werke *Kepplers* besitzen wir alle, nämlich: 1) Paralipomena 1604, 2) Stella nova 1606, 3) Stella Martis 1609, 4) Dioptrice 1611, 5) Ephemerides a 1617—1636, 6) Epitome 1618, 7) Harmonice mundi 1619, 8 et 9) Chilias Logar. et Supplementum 1624 und 1625, 10) Tabulae Rudolphinae 1627, 11) Somnium 1634, 12) Epistolae 1718. Von den kleinern finden sich 11 vor, von dem Prodromus dissertationum cosmographicarum von 1596, der ersten unter seinem Namen herausgegebenen *), bis zu der sehr seltnen Schrift: Terrentii epistolium ex regno Sinarum 1630, der letzten bei seinem Leben erschienenen. Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir eine Bemerkung über die Rechtschreibung des Namens *Keppler*. In den früheren Schriften schreibt er sich gewöhnlich mit einem p, aber doch schon 1605 auf einer deutschen Schrift Kheppler und 1608 auch Keppler. Seit 1619 ist aber der Name mit einem doppelten p geschrieben und dies hat auch der Sohn als Herausgeber des Somnium beibehalten. Es ist also hiernach durch *Keppler* selbst für die Schreibung mit pp entschieden. *Breitschwerdt* im „Leben des grofsen Astronomen" hat auch pp, sagt aber fälschlich, dafs er sich in den lateinischen Werken immer mit einem einfachen p unterschrieb, da er in späterer Zeit immer pp hat.

*) Nach *Kästner* IV. p. 216 ist ein Calender für 1594 von ihm, also vor dem Prodromus gedruckt.

Ueber den neuen Stern von 1604 hat bekanntlich *Keppler* eine Hauptschrift herausgegeben, 1606. Pragae 4°. De stella nova in pede serpentarii. Sehr selten ist seine kleinere erste Schrift über diesen Stern, die *Kästner* nicht einmal erwähnt, deren Titel auch sonst nirgends angegeben zu sein scheint. Er ist:

Gründlicher Bericht und Bedencken von einem ungewöhnlichen newen Stern, welcher im October deß 1604. Jahrs erstmals observirt und gesehen worden. Gestelt durch Johann Khepplern, Röm. Kay. May. Mathematicum und Helisaeum Roeslinum, der Artzney Doct. und der Stadt Hagenaw bestelten Physicum. Nachgedruckt zu Amberg, bey Michel Forstern. 1605. 15 Seiten. 4°.

Aufser dieser Schrift finden sich in der Olbersschen Sammlung noch folgende unmittelbar auf diesen Stern sich beziehende:

1604. Erffordt. 4°. 21 Seiten. *Cometa*, So Anno 1604 den 8. Tag Octobris am Himmel erschienen. Durch Johannem Krabben von Münden.

1604 Stettin. 4°. 41 Seiten. Astronomische und historische Erklerung des newen Sterns u. s. w. Durch D. Davidem Herlicium.

1605. Eisleben. 4°. 14 Seiten. Gründlicher und warer Bericht von dem newen Cometenstern u. s. w. Durch M. Albinum Mollerum.

1605. Eisleben. 4°. 90 Seiten. Cometen Stundbüchlein u. s. w. Durch M. Balthasarum Büttnerum.

1606. Bernae. 4°. *De sydere novo etc. enarratio apodeictica autore Elia Molerio.*

Ueber beide neuen Sterne so wie über andere veränderliche Sterne, namentlich Mira Ceti, handeln aufserdem noch 13 Abhandlungen unserer Sammlung.

3. Werke des Hevelius.

Ich habe unsere Sammlung dieser Werke, die schon früher angefangen und durch die Olbersche Bibliothek vervollständigt ist, mit dem Verzeichnifs in *Westphals* Leben des *Hevelius* verglichen, und gefunden, dafs wir alle Schriften des *Hevelius* haben und zwar in ausgezeichnet schönen Exemplaren. Hierunter befindet sich denn auch die so seltne *Epistola ad amicum de cometa anno* 1677 *Gedani observato*, von der bisher nur 3 Exemplare bekannt sind.

(Tiré du *Bulletin scientifique publié par l'Académie Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, T. X. No. 4.*)

Vermischtes.

Herr Geheimer-Rath *Bessel* äussert sich in einem Briefe an den Herausgeber vom 20. März folgendermaafsen, über Herrn *Clausens* Preisschrift:

„Welche herrliche, oder richtiger, meisterhafte Arbeit ist die von *Clausen* über den Cometen von 1770! sie ist eine Leistung unserer Zeit, welche unsere Nachkommen ihr anzurechnen nicht vergessen werden."

S.

Altona 1842. Juni 16.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 452.

Mondculminationen in Altona 1842.

(S. Nr. 447.)

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Juli	4 o	4h 6′ 17″76	+24° 47′ 39″8	57′ 49″9	15′ 45″6	69″44
	5 u	4 37 30,10	25 29 41,5	58 16,7	15 52,8	70,37
	o	5 9 30,14	25 46 48,8	58 42,5	15 59,9	71,07
	6 u	5 42 2,66	25 37 16,9	59 6,8	16 6,5	71,46
	o	6 14 49,94	25 0 11,2	59 28 9	16 12,6	71,54
	7 u	6 47 33,60	23 55 34,3	59 48,2	16 17,8	71,31
	8 o	7 19 56,85	22 24 29,5	60 4,2	16 22,2	70,83
	u	7 51 46,03	20 28 55,2	60 16,3	16 25,4	70,13
	9 o	8 22 51,93	18 11 33,7	60 24,5	16 27,7	69,31
	u	8 53 9,79	15 35 38,3	60 28,5	16 28,7	68,43
	10 o	9 22 39,18	12 44 39,9	60 28,5	16 28,7	67,58
	u	9 51 23,12	9 42 16,2	60 24,4	16 27,7	66,80
	11 o	10 19 27 41	6 31 59,5	60 17,0	16 25,6	66,14
	u	10 46 59,44	3 17 14,9	60 6,3	16 22,8	65,63
	12 o	11 14 7,77	+ 0 1 14,2	59 53,0	16 19,1	65,27
	u	11 41 1,38	— 3 18 1,5	59 37,3	16 14,8	65,09
	13 o	12 7 49,22	6 22 46,2	59 20,1	16 10,1	65,08
	u	12 34 39,85	9 25 24,4	59 1,6	16 5,1	65,22
	14 o	13 1 41,01	12 18 30,0	58 42,4	15 59,8	65,49
	u	13 28 59,26	14 59 46,1	58 22,7	15 54,5	65,88
	15 o	13 56 39,61	17 27 3,4	58 2,9	15 49,1	66,33
	u	14 24 45,13	19 38 21,4	57 43,2	15 43,7	66,80
	16 o	14 53 16,56	21 31 50,2	57 23,9	15 38,4	67,25
	u	15 22 12,02	23 5 52,6	57 5,0	15 33,3	67,64
	17 o	15 51 27,02	24 19 5,9	56 46,8	15 28,3	67,91
	u	16 20 54,56	25 10 40,9	56 29,4	15 23,6	68,04
	18 o	16 50 25,58	25 39 56,8	56 12,4	15 19,0	67,98
	u	17 19 49,85	25 46 52,7	55 56,1	15 14,6	67,71
	19 o	17 48 56,84	25 31 53,5	55 40,8	15 10,4	67,26
	u	18 17 36,73	24 55 53,7	55 26,3	15 6,4	66,64
	20 o	18 45 41,18	24 0 9,2	55 12,7	15 2,7	65,88
	u	19 13 4,01	22 46 15,4	54 59,9	14 59,2	65,01
	21 o	19 39 41,47	21 15 59,7	54 48,1	14 56,0	64,10
	22 u	20 5 32,15	19 31 16,9	54 37,6	14 53,1	63,17
	o	20 30 36,81	17 34 1,2	54 28,1	14 50,5	62,27
	23 u	20 54 58,03	15 26 6,5	54 20,1	14 48,4	61,44
	o	21 18 39,77	13 9 19,3	54 13,4	14 46,5	60,69
	24 u	21 41 47,16	10 45 21,6	54 7,8	14 45,0	60,05
	o	22 4 26,13	8 15 47,3	54 4,0	14 44,0	59,55
	25 u	22 26 43,11	5 42 4,2	54 1,7	14 43,4	59,19
	o	22 48 45,04	3 5 32,5	54 1,5	14 43,3	58,97
	26 u	23 10 39,08	— 0 27 29,5	54 3,1	14 43,7	58,91
	o	23 32 32,62	+ 2 10 51,3	54 6,6	14 44,7	59,02
	27 u	23 54 33,25	4 48 17,3	54 12,3	14 46,2	59,29
	o	0 16 48,73	7 23 36,0	54 20,4	14 48,4	59,72
	28 u	0 39 26,93	9 55 30,3	54 30,8	14 51,3	60,32
	o	1 2 35,80	+12 22 38,2	54 43,5	14 54,8	61,07

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Juli	28 o	1h 2′ 35″80	+12° 22′ 38″2	54′ 43″5	14′ 54″8	61″07
	29 u	1 26 23,10	14 43 30,6	54 58,7	14 58,9	61,96
	o	1 50 56,38	16 56 27,0	55 16,5	15 3,7	62,98
	30 u	2 16 22,48	18 59 36,4	55 36,7	15 9,2	64,10
	o	2 42 47,25	20 50 54,2	55 59,2	15 15,4	65,30
	31 u	3 10 14,80	22 28 3,2	56 23,9	15 22,1	66,52
	o	3 38 46,88	23 48 36,8	56 50,5	15 29,4	67,72
Aug.	1 u	4 8 22,26	24 50 3,1	57 18,5	15 37,0	68,83
	o	4 38 55,97	25 29 52,4	57 47,8	15 45,0	69,80
	2 u	5 10 19,17	25 45 50,1	58 17,5	15 53,0	70,54
	o	5 42 19,52	25 36 7,5	58 47,1	16 1,1	71,05
	3 u	6 14 41,97	24 59 35,4	59 15,7	16 8,9	71,27
	o	6 47 10,40	23 55 53,8	59 42,5	16 16,3	71,21
	4 u	7 19 29,25	22 25 37,2	60 6,9	16 22,9	70,89
	o	7 51 25,29	20 30 14,7	60 28,0	16 28,6	70,36
	5 u	8 22 48,66	18 12 5,4	60 45,1	16 33,3	69,71
	o	8 53 33,61	15 34 6,2	60 57,9	16 36,7	68,98
	6 u	9 23 38,12	12 39 43,8	61 5,7	16 38,9	68,25
	7 o	9 53 3,87	9 32 40,8	61 8,6	16 39,7	67,58
	u	10 21 55,02	6 16 47,3	61 6,2	16 39,0	67,00
	8 o	10 50 17,82	+ 2 55 51,8	60 59,1	16 37,1	66,56
	u	11 18 19,60	— 0 26 24,2	60 47,2	16 33,9	66,26
	9 o	11 46 8,34	3 46 31,6	60 31,4	16 29,6	66,12
	u	12 13 51,97	7 1 13,1	60 12,2	16 24,3	66,11
	10 o	12 41 38,07	10 7 29,5	59 50,3	16 18,3	66,25
	u	13 9 33,20	13 2 34,5	59 26,5	16 11,9	66,51
	11 o	13 37 42,67	15 43 59,0	59 1,3	16 5,0	66,84
	u	14 6 10,07	18 9 28,6	58 35,2	15 57,8	67,20
	12 o	14 34 56,95	20 17 6,5	58 8,9	15 50,7	67,57
	u	15 4 2,48	22 5 13,1	57 43,2	15 43,7	67,90
	13 o	15 33 23,38	23 32 29,0	57 18,0	15 36,9	68,13
	u	16 2 54,21	24 37 57,0	56 54,0	15 30,3	68,23
	14 o	16 32 27,48	25 21 5,2	56 31,4	15 24,1	68,17
	u	17 1 54,36	25 41 48,1	56 10,4	15 18,4	67,95
	15 o	17 31 5,58	25 40 26,6	55 50,7	15 13,0	67,53
	u	17 59 52,20	25 17 45,4	55 32,6	15 8,1	66,96
	16 o	18 28 6,32	24 34 52,4	55 16,3	15 3,7	65,25
	u	18 55 41,91	23 33 12,8	55 1,7	14 59,7	65,43
	17 o	19 22 34,85	22 14 22,6	54 48,4	14 56,1	64,54
	u	19 48 43,20	20 40 6,6	54 36,7	14 52,9	63,62
	18 o	20 14 6,97	18 52 12,4	54 26,5	14 50,2	62,72
	u	20 38 47,92	16 52 28,3	54 18,0	14 47,8	61,85
	19 o	21 2 49,26	14 42 38,2	54 10,7	14 45,8	61,05
	u	21 26 15,28	12 24 23,4	54 4,9	14 44,2	60,36
	20 o	21 49 10,97	9 59 19,2	54 0,6	14 43,1	59,78
	21 u	22 11 42,12	7 28 57,7	53 57,9	14 42,3	59,33
	o	22 33 54,87	— 4 54 44,5	53 56,2	14 41,9	59,01

Digitized by Google

	Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Aug. 21 o	22h 33′ 54″87	— 4° 54′ 44″5	53′ 56″2	14′ 41″9	59″01
22 u	22 55 55,63	— 2 18 2,3	53 56,1	14 41,8	58,83
o	23 17 50,95	+ 0 19 49,1	53 57,5	14 42,2	58,81
23 u	23 39 47,69	2 57 31,9	54 0,7	14 43,1	58,95
o	0 1 53,70	5 33 49,2	54 5,4	14 44,4	59,24
24 u	0 24 13,03	8 7 21,7	54 11,8	14 46,2	59,68
o	0 46 55,57	10 36 48,4	54 20,1	14 48,4	60,26
25 u	1 10 7,24	13 0 44,7	54 30,2	14 51,1	60,97
o	1 33 54,79	15 17 39,1	54 42,0	14 54,3	61,81
26 u	1 58 24,50	17 25 53,7	54 56,1	14 58,2	62,76
o	2 23 42,01	19 23 41,9	55 12,5	15 2,7	63,80
27 u	2 49 51,85	21 9 8,6	55 30,8	15 7,7	64,89
o	3 16 57,00	22 40 11,7	55 51,0	15 13,1	65,97
28 u	3 44 58,39	23 54 43,3	56 13,5	15 19,3	67,04
o	4 13 54,52	+ 24 50 34,0	56 37,9	15 26,0	68,03

	Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Aug. 28 o	4h 13′ 54″52	+ 24° 50′ 34″0	56′ 37″9	15′ 26″0	68″03
29 u	4 43 40,90	25 25 39,1	57 4,1	15 33,1	68,86
o	5 14 10,20	25 38 5,7	57 32,0	15 40,7	69,56
30 u	5 45 12,39	25 26 23,9	58 0,7	15 48,5	70,02
o	6 16 35,55	24 49 33,2	58 30,0	15 56,5	70,26
31 u	6 48 7,10	23 47 10,6	58 59,2	16 4,5	70,27
o	7 19 34,89	22 19 35,4	59 27,7	16 12,2	70,07
Sept. 1 u	7 50 48,49	20 27 50,7	59 54,6	16 19,5	69,70
o	8 21 40,08	18 13 40,8	60 19,3	16 26,3	69,23
2 u	8 52 4,90	15 39 27,4	60 40,7	16 32,1	68,69
o	9 22 1,39	12 48 4,0	60 58,3	16 36,9	68,15
3 u	9 51 30,66	9 42 47,4	61 11,3	16 40,4	67,66
o	10 20 36,35	6 27 11,9	61 19,3	16 42,6	67,27
4 u	10 49 23,73	+ 3 5 3,5	61 22,0	16 43,3	66,98
5 o	11 17 59,21	— 0 19 48,1	61 19,0	16 42,5	66,83

1842.	Culmination. Log a	Log b	Log c	Grade Aufsteigung. Log a′	Log b′	Log c′	Abweichung. Log a″	Log b″	Log c″	Parallaxe. Log a‴	Log b‴
Juli 4	2,630360	0,20172	8,2756n	2,612196	0,14624	8,1907n	2,854807	1,52510n	9,4336n	0,77627	7,4256n
5	2,652112	9,94242	8,5426n	2,633044	9,88456	8,4594n	1,728309	1,59505n	9,1608n	0,74667	8,4670n
6	2,658644	9,00203n	8,5721n	2,639286	8,95181n	8,4842n	2,830423n	1,60822n	8,7388	0,66647	8,7478n
8	2,649655	9,96507n	8,3799n	2,630691	9,90879n	8,3081n	8,139565n	1,55962n	9,3923	0,50320	8,9027n
9	2,629875	0,11285n	7,7081n	2,611736	0,05908n	7,6517n	3,292470n	1,44308n	9,5706	0,13129	9,0167n
10	2,606536	0,08773n	7,9820	2,589323	0,03742n	7,9245	3,374133n	1,23509n	9,5973	9,65963n	9,0054n
11	2,586402	9,93801n	8,2250	2,569951	9,88824n	8,1746	3,411912n	0,83181n	9,5588	0,30619n	8,9170n
12	2,573887	9,59591n	8,2728	2,557900	9,54398n	8,2168	3,418094n	0,40755	9,5130	0,51161n	8,7874n
13	2,570766	8,88437	8,2318	2,554893	8,85438	8,1658	3,397721n	1,02692	9,4467	0,60112n	8,5396n
14	2,576365	9,66404	8,0848	2,560292	9,61666	8,0183	3,350720n	1,25029	9,3775	0,63873n	8,1246n
15	2,587910	9,83215	7,6142	2,571413	9,78398	7,5425	3,271086n	1,37937	9,3193	0,64436n	
16	2,601048	9,81272	7,8205n	2,584053	9,75885	7,7309n	3,142706n	1,46287	9,1813	0,63014n	7,9027
17	2,610678	9,53215	8,2291n	2,593305	9,47948	8,1415n	2,921376n	1,50954	8,9016	0,59663n	8,2707
18	2,612344	9,25570n	8,3413n	2,594906	9,20295n	8,2617n	2,382103n	1,52055	8,3474n	0,57013n	8,1246
19	2,603810	9,86289n	8,2820n	2,586720	9,81072n	8,2481n	2,535067	1,49528	9,0691n	0,52102n	8,3287
20	2,585792	0,04939n	8,0133n	2,569377	0,00007n	7,9701n	2,939876	1,43428	9,2703n	0,46778n	8,3287
21	2,561553	0,09973n	6,7304n	2,546013	0,05191n	6,9193n	3,117501	1,33767	9,3228n	0,39424n	8,4670
22	2,535477	0,06704n	7,8404	2,520821	0,02212n	7,7569	3,217540	1,20889	9,2995n	0,30599n	8,3799
23	2,511770	9,96481n	8,0647	2,497884	9,92187n	8,0071	3,276901	1,03891	9,2546n	0,13809n	8,4256
24	2,493837	9,77102n	8,1428	2,480497	9,73390n	8,1011	3,310828	0,80101	9,2089n	9,83946n	8,6017
25	2,484027	9,32618n	8,1774	2,470987	9,28534n	8,1234	3,326894	0,36610	9,1497n	9,20147	8,6809
26	2,483708	9,27804	8,2010	2,470681	9,24200	8,1477	3,328540	0,14732n	9,1467n	0,00987	8,7267
27	2,493405	9,78422	8,2155	2,480075	9,74726	8,1794	3,316382	0,71948n	9,1765n	0,31745	8,7680
28	2,512749	0,01290	8,2030	2,498824	9,97116	8,1578	3,287918	0,98128n	9,2609n	0,49446	8,7680
29	2,540206	0,15146	8,1266	2,525397	0,10801	8,0279	3,236329	1,17258n	9,3349n	0,62721	8,7680
30	2,572864	0,22721	7,8047	2,556913	0,17858	7,7255	3,146328	1,32906n	9,4118n	0,72154	8,7267
31	2,606120	0,23153	7,7911n	2,588938	0,18016	7,8202n	2,979313	1,45507n	9,4309n	0,78226	8,5396
Aug. 1	2,634085	0,12506	8,3462n	2,615782	0,07092	8,2922n	2,575138	1,54874n	9,3296n	0,81611	8,2038
2	2,650984	9,77416	8,5194n	2,631968	9,71521	8,4462n	2,485302n	1,59711n	8,9034n	0,81241	8,0277n
3	2,653678	9,41790n	8,4840n	2,634549	9,35987n	8,4195n	3,010922n	1,59392n	9,0412	0,75838	8,6561n
4	2,643500	9,94691n	8,2094n	2,624802	9,89055n	8,1456n	3,228489n	1,52893n	9,4569	0,63265	8,9170n
5	2,625719	0 03824n	5,7925n	2,607756	9,98732n	6,6368n	3,346851n	1,38969n	9,5932	0,36780	9 0384n
7	2,606948	9,96921n	8,0462	2,589727	9,91854n	7,9670	3,408998n	1,12440n	9,6262	8,71459	9,1246n
8	2,592659	9,75167n	8,2072	2,575980	9,70122n	8,1415	3,431759n	0,32257n	9,6002	0,32754n	9,0884n
9	2,585898	9,13387n	8,2116	2,569477	9,10086n	8,1518	3,422746n	0,91012	9,5380	0,59241n	8,9571n
10	2,587133	9,38847	8,0952	2,570656	9,33910	8,0346	3 384143n	1,22468	9,4639	0,70702n	8,7267n
11	2,594453	9,68568	7,7403	2,577703	9,63418	7,7117	3,312877n	1,37676	9,3665	0,75786n	8,4256n
12	2,604195	9,70193	7,6164n	2,587074	9,65018	7,5384n	3,197863n	1,46405	9,2055	0,76211n	8,0277
13	2,611752	9,42930	8,1382n	2,594341	9,37419	8,0777n	3,008814n	1,51113	8,8558	0,73876n	8,3287
14	2,612884	9,23078n	8,2822n	2,595436	9,17603n	8,2229n	2,628971n	1,52296	8,3539n	0,68248n	8,6297
15	2,605153	9,82052n	8,2505n	2,587995	9,76665n	8,1766n	2,211187	1,50140	8,9882n	0,62463n	8,5718

Digitized by Google

1842.	Culmination. Log a	Log b	Log c	Grade Aufsteigung. Log a′	Log b′	Log c′	Abweichung. Log a″	Log b″	Log c″	Parallaxe. Log a‴	Log b‴
Aug. 16	2,588714	0,01560n	8,0242n	2,572176	9,96477n	7,9347n	2,846526	1,44804	9,2142n	0,53690n	8,6297
17	2,566132	0,07880n	7,2744n	2,550424	0,03105n	7,2537n	3,065743	1,36648	9,3053n	0,44972n	8,5048
18	2,541168	0,06087n	7,7262	2,526317	0,01688n	7,7032	3,185172	1,25318	9,2915n	0,31888n	8,6017
19	2,517680	9,97756n	7,9925	2,503599	9,93482n	7,9479	3,256708	1,10689	9,2546n	0,17271n	8,5048
20	2,498839	9,81964n	8,0899	2,485359	9,77736n	8,0197	3,299332	0,90750	9,2246n	9,88785n	8,6017
21	2,486953	9,50718n	8,1263	2,473818	9,47476n	8,0977	3,321792	0,57952	9,1879n	9,40768n	8,4256
22	2,483404	8,58029	8,1524	2,470385	8,53165	8,0977	3,328300	9,37463n	9,1746n	9,71191	8,6561
23	2,488859	9,61354	8,1599	2,475679	9,57776	8,1000	3,320197	0,63005n	9,1794n	0,09779	8,6561
24	2,503121	9,89249	8,1541	2,489506	9,85515	8,0813	3,296178	0,92621n	9,2272n	0,31382	8,6561
25	2,525172	0,05342	8,0964	2,510862	0,01034	8,0224	3,251738	1,12250n	9,2711n	0,46412	8,7478
26	2,552892	0,14783	7,9034	2,537650	0,10296	7,7862	3,176462	1,27255n	9,3228n	0,58834	8,7044
27	2,582868	0,17959	6,5394n	2,566556	0,13046	6,8001n	3,046239	1,39406n	9,3781n	0,68053	8,7874
28	2,610583	0,13121	8,0895n	2,593216	0,07966	8,0127n	2,786191	1,49018n	9,3336n	0,75023	8,6561
29	2,631127	9,94717	8,3658n	2,612946	9,89106	8,3116n	0,892374	1,55317n	9,1234n	0,79795	8,4256
30	2,640853	9,34969	8,4179n	2,622262	9,29273	8,3507n	2,819589n	1,57699n	7,4244n	0,81216	7,4256
31	2,639191	9,58667n	8,2835n	2,620673	9,53124n	8,2168n	3,123706n	1,55354n	9,1658	0,79012	8,4670n
Sept. 1	2,629033	9,86001n	7,8082n	2,610928	9,80586n	7,7335n	3,284546n	1,47549n	9,4609	0,71422	8,7874n
2	2,615537	9,86623n	7,7142	2,597984	9,81200n	7,5384	3,377739n	1,31848n	9,5798	0,54032	8,9819n
3	2,603952	9,69294n	8,0908	2,586844	9,64341n	8,0238	3,425511n	0,99456n	9,6303	0,08086	9,0977n

Th. Clausen.

Vergleichung der *Gauss*ischen Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Ermans* magnetischen Beobachtungen.

Von Herrn *H. Petersen.*

(Fortsetzung.)

Moskwa (Länge O. von Greenwich $= \lambda = 37^\circ 35' 46''$; Breite $= \varphi = 55^\circ 46' 31''$)

	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.
$n\Delta d =$	$-1{,}19540 =$	$-8{,}56531\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}03137\ \Delta g^{4,1}$	$-9{,}25154\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}77122\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}14419\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}84807\ \Delta g^{4,3}$
		$+9{,}53429\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}49280\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}80572\ \Delta h^{4,4}$	$-8{,}80083\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}45731\ \Delta g^{3,1}$	$-9{,}58870\ \Delta h^{3,1}$
		$+9{,}95818\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}28489\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}92881\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}62585\ \Delta h^{3,3}$	$-8{,}85762\ \Delta g^{2,0}$	$+9{,}72052\ \Delta g^{2,1}$
		$-9{,}80331\ \Delta h^{2,1}$	$+0{,}04244\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}33641\ \Delta h^{2,2}$	$-8{,}63917\ \Delta g^{1,0}$	$+9{,}81888\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}87555\ \Delta g^{1,1}$

Moskwa ($\lambda = 37^\circ 36' 18''$ $\varphi = 55^\circ 45' 15''$)

$\Delta X =$	$-1{,}80693 =$	$+9{,}67578\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}42938\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}31653\ \Delta h^{4,1}$	$-8{,}72354\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}80395\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}82986\ \Delta g^{4,3}$
		$-9{,}70380\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}71024\ \Delta g^{4,4}$	$-9{,}46194\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91167\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}99225\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}87940\ \Delta h^{3,1}$
		$-9{,}17657\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}76698\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}48542\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}85936\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}96866\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}46287\ \Delta g^{2,1}$
		$-9{,}35002\ \Delta h^{2,1}$	$-9{,}37375\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}95416\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}75032\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}81597\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}70312\ \Delta h^{1,1}$
$\Delta Y =$	$-1{,}23704 =$	$+9{,}10921\ \Delta g^{4,1}$	$-9{,}22206\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}76961\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}18920\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}85936\ \Delta g^{4,3}$	$+9{,}48542\ \Delta h^{4,3}$
		$+9{,}54463\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}79293\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}47004\ \Delta g^{3,1}$	$-9{,}58289\ \Delta h^{3,1}$	$+9{,}95416\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}37375\ \Delta h^{3,2}$
		$+9{,}94206\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}56812\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}70312\ \Delta g^{2,1}$	$-9{,}81597\ \Delta h^{2,1}$	$+0{,}03685\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}45644\ \Delta h^{2,2}$
		$+9{,}78581\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}89866\ \Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z =$	$-1{,}10072 =$	$-9{,}21838\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}67135\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}55850\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}33746\ \Delta g^{4,2}$	$+9{,}91787\ \Delta h^{4,2}$	$-9{,}45759\ \Delta g^{4,3}$
		$+9{,}83163\ \Delta h^{4,3}$	$-9{,}64016\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}39186\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}44006\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}93526\ \Delta g^{3,1}$	$+9{,}82241\ \Delta h^{3,1}$
		$+9{,}42509\ \Delta g^{3,2}$	$+0{,}00550\ \Delta h^{3,2}$	$-9{,}44337\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}81731\ \Delta h^{3,3}$	$+0{,}02115\ \Delta g^{2,0}$	$+0{,}04341\ \Delta g^{2,1}$
		$+9{,}98056\ \Delta h^{2,1}$	$+9{,}38386\ \Delta g^{2,2}$	$+9{,}96326\ \Delta h^{2,2}$	$+0{,}21834\ \Delta g^{1,0}$	$+9{,}95000\ \Delta g^{1,1}$	$+9{,}83716\ \Delta h^{1,1}$

Nowaja Derewnja ($\lambda = 37^\circ 56' 24''$ $\varphi = 55^\circ 46'$)

$\Delta s =$	$-1{,}78902 =$	$+9{,}67487\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}44139\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}29123\ \Delta h^{4,1}$	$-7{,}88785\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}82778\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}48841\ \Delta g^{4,3}$
		$-9{,}67861\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}73425\ \Delta g^{4,4}$	$-9{,}36393\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91051\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}07654\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}67579\ \Delta h^{3,1}$
		$-8{,}88487\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}76969\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}58060\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}83734\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}96738\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}39944\ \Delta g^{2,1}$
		$-9{,}43699\ \Delta h^{2,1}$	$-9{,}16191\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}96379\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}74897\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}78141\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}76247\ \Delta h^{1,1}$

Bogorodsk ($\lambda = 38°\,23'\,37''$ $\varphi = 55°\,46'\,56''$)

	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.
$\omega\Delta\delta = -0{,}78438 =$	$-8{,}52258\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}04956\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}25462\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}77888\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}09491\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}83998\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}56559\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}44531\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}81544\,\Delta h^{4,4}$	$-8{,}75798\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}46677\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}58386\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}96029\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}23465\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}92065\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}65561\,\Delta h^{3,3}$	$-8{,}81472\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}72632\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}79967\,\Delta h^{2,1}$	$+0{,}04420\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}28531\,\Delta h^{2,2}$	$-8{,}59624\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}82263\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}87262\,\Delta h^{1,1}$

Platowa (λ $38°\,43'\,24''$ $\varphi = 55°\,47'$)

$\Delta\omega = -1{,}77590 =$	$+9{,}67545\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}43530\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}30166\,\Delta h^{4,1}$	$-7{,}73450\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}32720\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}46050\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}67031\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}74166\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}31329\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91079\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}06445\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}71054\,\Delta h^{3,1}$
	$-8{,}82752\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}77038\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}60464\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}82886\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}96750\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}40033\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}43579\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}10694\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}96479\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}74901\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}77985\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}75476\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Z = -1{,}54444 =$	$-9{,}21513\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}66554\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}56961\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}26923\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}92157\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}51086\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}81942\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}65582\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}32660\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}44272\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}92890\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}83297\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}35665\,\Delta g^{3,2}$	$+0{,}00899\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}49649\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}80505\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}02176\,\Delta g^{2,0}$	$+0{,}03676\,\Delta g^{2,1}$
	$+9{,}94084\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}81424\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}96658\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}21849\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}94321\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}84729\,\Delta h^{1,1}$

Dmitrewsk ($\lambda = 40°\,5'\,24''$ $\varphi = 56°\,0'$)

$\Delta\omega = -1{,}40037 =$	$+9{,}68040\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}41802\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}31207\,\Delta h^{4,1}$	$-7{,}59701\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}33659\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}49394\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}65356\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}74672\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}20077\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91184\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}01923\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}72702\,\Delta h^{3,1}$
	$-8{,}71119\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}77295\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}63901\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}80954\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}96653\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}41014\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}43995\,\Delta h^{2,1}$	$-8{,}99102\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}96503\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}74692\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}77689\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}75955\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Z = +1{,}35832 =$	$-9{,}19058\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}66164\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}56683\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}16190\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}92363\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}56272\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}79657\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}66319\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}21570\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}46167\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}92110\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}84630\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}24762\,\Delta g^{3,2}$	$+0{,}00935\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}54724\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}78109\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}02609\,\Delta g^{2,0}$	$+0{,}02694\,\Delta g^{2,1}$
	$+9{,}95214\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}20410\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}96583\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}21960\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}93227\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}85747\,\Delta h^{1,1}$

10 Werst nach Sudogda ($\lambda = 40°\,51'\,47''$; $\varphi = 55°\,57'\,0''$)

$\omega\Delta\delta = -1{,}13179 =$	$+8{,}35855\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}10582\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}23518\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}78048\,\Delta g^{4,2}$	$-8{,}88890\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}80787\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}64467\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}23842\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}83263\,\Delta h^{4,4}$	$-8{,}59089\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}49556\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}56954\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}96437\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}02269\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}88734\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}73022\,\Delta h^{3,3}$	$-8{,}64604\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}74424\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}78836\,\Delta h^{2,1}$	$+0{,}04661\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}06880\,\Delta h^{2,2}$	$-8{,}42669\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}83468\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}86306\,\Delta h^{1,1}$

Murom ($\lambda = 41°\,36'\,24''$ $\varphi = 55°\,34'$)

$\Delta\omega = -1{,}61300 =$	$+9{,}67129\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}41995\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}34603\,\Delta h^{4,1}$	$+7{,}17805\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}31064\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}53320\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}63575\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}76823\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}04198\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91061\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}04745\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}85699\,\Delta h^{3,1}$
	$-8{,}48266\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}76976\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}68535\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}79640\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}96937\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}39133\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}42361\,\Delta h^{2,1}$	$-8{,}79740\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}96896\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}75200\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}76947\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}76248\,\Delta h^{1,1}$

Osablikowo ($\lambda = 42°\,26'\,28''$ $\varphi = 55°\,54'\,30''$)

$\omega\Delta\delta = -1{,}23268 =$	$-8{,}21263\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}13106\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}21711\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}78288\,\Delta g^{4,2}$	$+8{,}67248\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}78463\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}68830\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}02320\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}84283\,\Delta h^{4,4}$	$-8{,}44571\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}51146\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}55754\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}96659\,\Delta g^{3,2}$	$-8{,}79656\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}86507\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}77258\,\Delta h^{3,3}$	$-8{,}50124\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}75427\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}77876\,\Delta h^{2,1}$	$+0{,}04874\,\Delta g^{2,2}$	$-8{,}88478\,\Delta h^{2,2}$	$-8{,}28211\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}84218\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}85640\,\Delta h^{1,1}$
$\psi\Delta i = +1{,}57170 =$	$-9{,}70016\,\Delta g^{4,0}$	$-8{,}76491\,\Delta g^{4,1}$	$-8{,}64496\,\Delta h^{4,1}$	$+8{,}45262\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}72494\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}69788\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}78798\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}85893\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}03347\,\Delta h^{4,4}$	$-9{,}80508\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}55496\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}55744\,\Delta h^{3,1}$
	$+8{,}74915\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}97926\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}79696\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}88816\,\Delta h^{3,3}$	$-9{,}63954\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}80574\,\Delta g^{2,1}$
	$+9{,}79231\,\Delta h^{2,1}$	$+8{,}87011\,\Delta g^{2,2}$	$+0{,}08727\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}13923\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}93761\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}92149\,\Delta h^{1,1}$

Aleschnowo ($\lambda = 43°\,10'\,24''$ $\varphi = 56°\,4'$)

$\Delta\omega = -1{,}68547 =$	$+9{,}68228\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}38999\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}34665\,\Delta h^{4,1}$	$+7{,}46720\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}33689\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}56117\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}61042\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}75956\,\Delta g^{4,4}$	$-8{,}73556\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91254\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}95792\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}82420\,\Delta h^{3,1}$
	$-8{,}09427\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}77437\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}71032\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}76473\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}96660\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}41337\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}43830\,\Delta h^{2,1}$	$-8{,}45231\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}96664\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}74664\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}76791\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}76905\,\Delta h^{1,1}$

Digitized by Google

Doskino ($\lambda = 43°34'86''$ $\varphi = 56°9'15''$)

	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.
$\Delta X =$	$-1{,}74068 =$	$+9{,}68424\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}37795\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}35536\ \Delta h^{4,1}$	$-8{,}03651\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}33994\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}55154\ \Delta g^{4,3}$
		$-9{,}61651\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}75673\ \Delta g^{4,4}$	$-8{,}75541\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91296\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}89532\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}87372\ \Delta h^{3,1}$
		$-8{,}47099\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77442\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}70270\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}76767\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}96621\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}43934\ \Delta g^{2,1}$
		$-9{,}41774\ \Delta h^{2,1}$	$-8{,}66224\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}96567\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}74582\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}77938\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}75778\ \Delta h^{1,1}$
$\Delta Y =$	$-1{,}23603 =$	$+9{,}17478\ \Delta g^{4,1}$	$-9{,}19638\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}78425\ \Delta g^{4,2}$	$-8{,}48082\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}76767\ \Delta g^{4,3}$	$+9{,}70270\ \Delta h^{4,3}$
		$+8{,}83605\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}83737\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}52844\ \Delta g^{3,1}$	$-9{,}55004\ \Delta h^{3,1}$	$+9{,}96567\ \Delta g^{3,2}$	$-8{,}66224\ \Delta h^{3,2}$
		$+9{,}84831\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}78335\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}75778\ \Delta g^{2,1}$	$-9{,}77938\ \Delta h^{2,1}$	$+0{,}04631\ \Delta g^{2,2}$	$-8{,}74288\ \Delta h^{2,2}$
		$+9{,}83842\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}86002\ \Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z =$	$-0{,}48287 =$	$-9{,}17205\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}64117\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}61967\ \Delta h^{4,1}$	$+8{,}62468\ \Delta g^{4,2}$	$+9{,}92801\ \Delta h^{4,2}$	$-9{,}67027\ \Delta g^{4,3}$
		$+9{,}73524\ \Delta h^{4,3}$	$-9{,}68010\ \Delta g^{4,4}$	$+8{,}67878\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}47467\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}89792\ \Delta g^{3,1}$	$+9{,}87632\ \Delta h^{3,1}$
		$+8{,}70909\ \Delta g^{3,2}$	$+0{,}01252\ \Delta h^{3,2}$	$-9{,}65410\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}71907\ \Delta h^{3,3}$	$+0{,}02914\ \Delta g^{2,0}$	$+0{,}00232\ \Delta g^{2,1}$
		$+9{,}98072\ \Delta h^{2,1}$	$+8{,}66479\ \Delta g^{2,2}$	$+9{,}96822\ \Delta h^{2,2}$	$+0{,}22089\ \Delta g^{1,0}$	$+9{,}90687\ \Delta g^{1,1}$	$+9{,}88527\ \Delta h^{1,1}$

Nijnei Nowgorod ($\lambda = 43°57'4''$ $\varphi = 56°19'20''$)

$\Delta X =$	$-1{,}66652 =$	$+9{,}68767\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}36818\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}35228\ \Delta h^{4,1}$	$-7{,}91274\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}34893\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}56008\ \Delta g^{4,3}$
		$-9{,}60798\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}75286\ \Delta g^{4,4}$	$-8{,}61831\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91345\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}86564\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}84974\ \Delta h^{3,1}$
		$-8{,}33986\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77605\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}70944\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}75724\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}96516\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}44276\ \Delta g^{2,1}$
		$-9{,}42686\ \Delta h^{2,1}$	$-8{,}52868\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}96487\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}74392\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}77750\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}76160\ \Delta h^{1,1}$
$\Delta Y =$	$-1{,}29270 =$	$+9{,}18308\ \Delta g^{4,1}$	$-9{,}19898\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}78474\ \Delta g^{4,2}$	$-8{,}34855\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}75724\ \Delta g^{4,3}$	$+9{,}70944\ \Delta h^{4,3}$
		$+8{,}69810\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}83265\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}53380\ \Delta g^{3,1}$	$-9{,}54970\ \Delta h^{3,1}$	$+9{,}96487\ \Delta g^{3,2}$	$-8{,}52868\ \Delta h^{3,2}$
		$+9{,}83703\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}78923\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}76160\ \Delta g^{2,1}$	$-9{,}77750\ \Delta h^{2,1}$	$+0{,}04466\ \Delta g^{2,2}$	$-8{,}60847\ \Delta h^{2,2}$
		$+9{,}84139\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}86729\ \Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z =$	$-1{,}05231 =$	$-9{,}15069\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}64187\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}62597\ \Delta h^{4,1}$	$+8{,}49041\ \Delta g^{4,2}$	$+9{,}92660\ \Delta h^{4,2}$	$-9{,}67521\ \Delta g^{4,3}$
		$+9{,}72301\ \Delta h^{4,3}$	$-9{,}67848\ \Delta g^{4,4}$	$+8{,}53893\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}48845\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}89568\ \Delta g^{3,1}$	$+9{,}87978\ \Delta h^{3,1}$
		$+8{,}57363\ \Delta g^{3,2}$	$+0{,}00982\ \Delta h^{3,2}$	$-9{,}65809\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}70589\ \Delta h^{3,3}$	$+0{,}03242\ \Delta g^{2,0}$	$+9{,}99854\ \Delta g^{2,1}$
		$+9{,}98264\ \Delta h^{2,1}$	$+8{,}52848\ \Delta g^{2,2}$	$+9{,}96467\ \Delta h^{2,2}$	$+0{,}22124\ \Delta g^{1,0}$	$+9{,}90224\ \Delta g^{1,1}$	$+9{,}88634\ \Delta h^{1,1}$

Poljana ($\lambda = 44°43'24''$ $\varphi = 56°2'$)

$\Delta w =$	$-1{,}80017 =$	$+9{,}68166\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}37683\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}36438\ \Delta h^{4,1}$	$+7{,}83835\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}33404\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}59007\ \Delta g^{4,3}$
		$-9{,}58446\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}76239\ \Delta g^{4,4}$	$-6{,}95063\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91258\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}93191\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}87245\ \Delta h^{3,1}$
		$+7{,}89879\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77395\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}74118\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}73831\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}96691\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}41212\ \Delta g^{2,1}$
		$-9{,}43619\ \Delta h^{2,1}$	$+7{,}87625\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}96697\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}74714\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}76268\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}77380\ \Delta h^{1,1}$

Tschuganui ($\lambda = 45°40'12''$ $\varphi = 56°6'24''$)

$\Delta X =$	$-1{,}66717 =$	$+9{,}68328\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}36291\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}37307\ \Delta h^{4,1}$	$+7{,}70689\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}33783\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}60147\ \Delta g^{4,3}$
		$-9{,}57097\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}75978\ \Delta g^{4,4}$	$+8{,}43011\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91282\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}88701\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}89717\ \Delta h^{3,1}$
		$+8{,}14850\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77444\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}75316\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}72266\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}96651\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}42190\ \Delta g^{2,1}$
		$-9{,}43206\ \Delta h^{2,1}$	$+8{,}33545\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}96639\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}74636\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}76345\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}77362\ \Delta h^{1,1}$
$\Delta Y =$	$-1{,}23905 =$	$+9{,}18936\ \Delta g^{4,1}$	$-9{,}17920\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}78460\ \Delta g^{4,2}$	$-8{,}15366\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}72266\ \Delta g^{4,3}$	$+9{,}75316\ \Delta h^{4,3}$
		$-8{,}51099\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}84066\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}54384\ \Delta g^{3,1}$	$-9{,}53368\ \Delta h^{3,1}$	$+9{,}96639\ \Delta g^{3,2}$	$+8{,}33545\ \Delta h^{3,2}$
		$+9{,}80354\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}63404\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}77362\ \Delta g^{2,1}$	$-9{,}76346\ \Delta h^{2,1}$	$+0{,}04727\ \Delta g^{2,2}$	$+8{,}41633\ \Delta h^{2,2}$
		$+9{,}85450\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}84434\ \Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z =$	$-0{,}05690 =$	$-9{,}17782\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}62453\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}63469\ \Delta h^{4,1}$	$-8{,}29796\ \Delta g^{4,2}$	$+9{,}92890\ \Delta h^{4,2}$	$-9{,}72137\ \Delta g^{4,3}$
		$+9{,}69087\ \Delta h^{4,3}$	$-9{,}68393\ \Delta g^{4,4}$	$-8{,}36426\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}47072\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}88210\ \Delta g^{3,1}$	$+9{,}89227\ \Delta h^{3,1}$
		$-8{,}38284\ \Delta g^{3,2}$	$+0{,}01378\ \Delta h^{3,2}$	$-9{,}70584\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}67484\ \Delta h^{3,3}$	$+0{,}02820\ \Delta g^{2,0}$	$+9{,}98694\ \Delta g^{2,1}$
		$+9{,}99710\ \Delta h^{2,1}$	$-8{,}33878\ \Delta g^{2,2}$	$+9{,}96972\ \Delta h^{2,2}$	$+0{,}22016\ \Delta g^{1,0}$	$+9{,}89173\ \Delta g^{1,1}$	$+9{,}90189\ \Delta h^{1,1}$

Digitized by Google

Emuingasch ($\lambda = 46° 26' 24''$ $\varphi = 56° 11'$)

	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.
$\Delta w = -1{,}72673 =$	$+9{,}68466\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}35427\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}37482\ \Delta h^{4,1}$	$+8{,}05505\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}34143\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}61689\ \Delta g^{4,3}$
	$-9{,}55053\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}75580\ \Delta g^{4,4}$	$+8{,}76239\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91303\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}87007\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}88993\ \Delta h^{3,1}$
	$+8{,}48801\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77462\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}76770\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}70143\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}96602\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}41816\ \Delta g^{2,1}$
	$-9{,}44097\ \Delta h^{2,1}$	$+8{,}67234\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}96547\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}74548\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}75751\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}77988\ \Delta h^{1,1}$

Tschebokssar ($\lambda = 47° 18' 24''$ $\varphi = 56° 10'$)

$\Delta w = -1{,}74052 =$	$+9{,}68447\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}34580\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}38439\ \Delta h^{4,1}$	$+8{,}14162\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}34025\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}62990\ \Delta g^{4,3}$
	$-9{,}53183\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}75339\ \Delta g^{4,4}$	$+8{,}94302\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91297\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}85132\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}91101\ \Delta h^{3,1}$
	$+8{,}62500\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}77396\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}78136\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}68215\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}96612\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}41741\ \Delta g^{2,1}$
	$-9{,}44056\ \Delta h^{2,1}$	$+8{,}82918\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}96497\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}74567\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}75422\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}78268\ \Delta h^{1,1}$

Angikowa ($\lambda = 48° 8' 24''$ $\varphi = 55° 44'$)

$\Delta X = -1{,}73440 =$	$+9{,}67529\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}35563\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}40559\ \Delta h^{4,1}$	$+8{,}35849\ \Delta g^{4,2}$	$-9{,}31459\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}65018\ \Delta g^{4,3}$
	$-9{,}50386\ \Delta h^{4,3}$	$+9{,}76025\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}11053\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}91158\ \Delta g^{3,0}$	$+8{,}92061\ \Delta g^{3,1}$	$+8{,}96857\ \Delta h^{3,1}$
	$+8{,}81254\ \Delta g^{3,2}$	$-9{,}76864\ \Delta h^{3,2}$	$+9{,}80593\ \Delta g^{3,3}$	$-9{,}65966\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}96877\ \Delta g^{2,0}$	$-9{,}38761\ \Delta g^{2,1}$
	$-9{,}43557\ \Delta h^{2,1}$	$+9{,}01003\ \Delta g^{2,2}$	$-9{,}96613\ \Delta h^{2,2}$	$+9{,}75054\ \Delta g^{1,0}$	$-9{,}74138\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}78934\ \Delta h^{1,1}$
$\Delta Y = -0{,}91540 =$	$+9{,}19483\ \Delta g^{4,1}$	$-9{,}14687\ \Delta h^{4,1}$	$+9{,}78141\ \Delta g^{4,2}$	$+8{,}82531\ \Delta h^{4,2}$	$+9{,}65966\ \Delta g^{4,3}$	$+9{,}80593\ \Delta h^{4,3}$
	$-9{,}19333\ \Delta g^{4,4}$	$+9{,}84305\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}55606\ \Delta g^{3,1}$	$-9{,}50810\ \Delta h^{3,1}$	$+9{,}96613\ \Delta g^{3,2}$	$+9{,}01003\ \Delta h^{3,2}$
	$+9{,}74246\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}88873\ \Delta h^{3,3}$	$+9{,}78334\ \Delta g^{2,1}$	$-9{,}74138\ \Delta h^{2,1}$	$+0{,}04893\ \Delta g^{2,2}$	$+9{,}09288\ \Delta h^{2,2}$
	$+9{,}87214\ \Delta g^{1,1}$	$-9{,}82418\ \Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z = -0{,}72428 =$	$-9{,}22058\ \Delta g^{4,0}$	$+9{,}59638\ \Delta g^{4,1}$	$+9{,}64434\ \Delta h^{4,1}$	$-8{,}97379\ \Delta g^{4,2}$	$+9{,}92989\ \Delta h^{4,2}$	$-9{,}77832\ \Delta g^{4,3}$
	$+9{,}63205\ \Delta h^{4,3}$	$-9{,}69050\ \Delta g^{4,4}$	$-9{,}04078\ \Delta h^{4,4}$	$+9{,}43824\ \Delta g^{3,0}$	$+9{,}86070\ \Delta g^{3,1}$	$+9{,}90866\ \Delta h^{3,1}$
	$-9{,}06160\ \Delta g^{3,2}$	$+0{,}01770\ \Delta h^{3,2}$	$-9{,}76421\ \Delta g^{3,3}$	$+9{,}61794\ \Delta h^{3,3}$	$+0{,}02074\ \Delta g^{2,0}$	$+9{,}96904\ \Delta g^{2,1}$
	$+0{,}01760\ \Delta h^{2,1}$	$-9{,}01946\ \Delta g^{2,2}$	$+9{,}97556\ \Delta h^{2,2}$	$+0{,}21823\ \Delta g^{1,0}$	$+9{,}87575\ \Delta g^{1,1}$	$+9{,}92371\ \Delta h^{1,1}$

(Der Beschluſs folgt.)

Ueber die terrestrische Refraktion.

Von Herrn *Heinrich Denzler*.

Die trigonometrische Höhenmessung würde der barometrischen in den meisten Fällen, wo diese jetzt vorgezogen wird, wegen der Genauigkeit ihrer Resultate den Rang abgewinnen, wenn sie nicht den launenhaften Einflüssen der atmosphärischen Veränderungen untergeordnet wäre. Ein irdischer Lichtstrahl schieſst nämlich nicht auf dem kürzesten Wege von Punkt zu Punkt, sondern er beschreibt, wegen der wachsenden Dichtigkeit des atmosphärischen Fluidums, in abstelgender Linie betrachtet, eine über den Erdboden gewölbte Kurve, deren örtliche und momentane Krümmung das Moment mehrerer influirenden Kräfte ist. Schon *Tralles* hat in einer ausführlichen Abhandlung, die sich unter denjenigen der mathematischen Klasse der Akademie der Wissenschaften in Berlin eingereiht findet, nachgewiesen, daſs auſser der Brechungskraft der Luft auch die Wärme und die Feuchtigkeit derselben als thätige Faktoren bei der Gestaltung jener Kurve anzusehen sind. Die Abweichung, welche dieselbe gegen eine gerade, die zwei Endpunkte des terrestrischen Lichtstrahls verbindende Linie zeigt, nennt man bekanntlich die terrestrische Refraktion. Diese wird also, nach *Tralles*, durch die Dichtigkeit, Temperatur und Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft bedingt.

Man hat schon frühe das Gesetz aufgefunden, daſs die terrestrische Refraktion unter regelmäſsigen und denselben atmosphärischen Zuständen ein constanter Theil sei des Bogens, welchen die beiden Endpunkte eines Lichtstrahls von der Erdoberfläche abschneiden. *Tralles* hat aber, gestützt auf eine groſse Zahl sehr schätzbarer Beobachtungen aus den ersten Jahren dieses Jahrhunderts, gezeigt, daſs für einen und denselben Ort die Refraktion eines und desselben Berges sehr verschieden ist, und daſs vorzüglich die Temperatur bedeutend influire. Dennoch ist man bislang nicht zur Bestimmung der Gröſse dieses Einflusses, wozu er so Treffliches gesammelt, vorgeschritten.

Der Grund davon war, daſs man den Ursprung der terrestrischen Refraktion ganz aus den Augen verloren hatte,

Digitized by Google

und also keine klare Ansicht über ihr Wesen gewinnen konnte. Und doch liegt es so nahe, einen terrestrischen Lichtstrahl als das Bruchstück eines cölestischen anzusehen, und die terrestrische Refraktion als ein Bruchstück der astronomischen zu betrachten. Ich werde mit ein paar Worten den Werth einer solchen Auffassung der terrestrischen Refraktion nachzuweisen versuchen. Sei ABS die Kurve eines Lichtstrahls, der von einem Gestirne S herkommend in die Atmosphäre tritt, um über einen irdischen Punkt B nach dem Ende A des Strahls zu gelangen, so ist, wenn R_1 und R_2 die astronomische Strahlenbrechung des S in A und B bezeichnen, die irdische Strahlenbrechung des Punktes B in A, oder A in B: $r = \frac{R_1 - R_2}{2}$, wenn in A der Punkt B einen Höhenwinkel bildet. Für den Fall aber, wo B aus A und A aus B unter einem Tiefenwinkel erscheint, ist $r = R_s - \frac{R_1 + R_2}{2}$, wenn R_s den Werth der astronomischen Strahlenbrechung (in der Horizontale) für denjenigen Punkt zwischen A und B bezeichnet, wo der Strahl der Erdoberfläche parallel geht. Eine einfache Betrachtung der bildlichen Darstellung dessen, was hier in wenigen Buchstaben und Worten niedergelegt ist, wird die mathematische Schärfe des Resultats darthun. Der Höhenwinkel in $A = a$ gesetzt, giebt ihn für $B = a + 0{,}91 \cdot c$ mit hinreichender Genauigkeit für irdische Distanzen; c aber ist der Centriwinkel im Mittelpunkte der Erde für den Bogen AB. Mit Hülfe astronomischer Strahlenbrechung, begleitet von den beobachteten oder berechneten meteorologischen Daten zweier terrestrischer Punkte A und B, kann man folglich mit Leichtigkeit die terrestrische Refraktion des A in B und des B in A sehr angenähert finden.

Eglisau, im Kanton Zürich, den 30sten Mai 1842.

Hs. Heinrich Denzler.

Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber.

Dorpat 1842. April 10.

Ich habe „die Bahnbewegungen der Doppelsterne" zum Thema einer Abhandlung gewählt, die mit dem unter der Presse befindlichen 9ten Bande der Dorpater Beobachtungen erscheinen wird. Die Zahl derer, bei denen eine Bewegung dieser Art mit Sicherheit zu erkennen ist, steigt gegenwärtig schon auf 110, und für einen kleinen Theil derselben konnte der Versuch gemacht werden, die Elemente einer Keplerschen Ellipse abzuleiten. Ich gebe hier vorläufig diese Elemente selbst und verweise wegen des näheren Details auf die erwähnte Abhandlung.

	Umlaufszeit.	Mittl. jährliche Bewegung.	Zeit des Perihels.	Knoten.	Neigung.	Perihel vom Knoten.	Excentricität.	Halbe grofse Axe.	M^1_T	
p Ophiuchi	92,870 J.	— 232'584	1812,73	126° 54'9	64° 51'4	142° 52'8	0,44380	4''192	0''20441	
3062 Struve	94,765	+ 227,93	1837,414	15 2,6	35 31,8	135 27,4	0,44958	1,255	0,06038	
γ Virginis	145,409	— 148,453	1836,313	60 37,6	24 39,2	78 22,1	0,86815	3,402	0,12300	
ζ Cancri	58,910	— 366,66	1853,371	1 28,1	63 16,8	266 0,0	0,23486	1,2922	0,08515	
ζ Herculis	31,4578	— 730,45	1829,50	39 26,2	50 52,7	262 4,0	0,45454	1,189	0,1193	
γ Coronæ	43,2459	+ 499,469	1815,230	24 18,5	71 7,7	261 20,6	0,33760	1,0879	0,08831	
σ Coronæ	608,45	+ 35,500	1826,60	25 7,0	29 29,1	64 28,3	0,69978	3,918	0,05456	sehr unsicher.
υ Leonis	82,533	+ 261,72	1849,76	135 11,1	46 33,5	185 27,2	0,64338	0,857	0,04520	
ξ Ursæ maj.	60,4596	— 357,263	1816,95	95 0,3	52 15,5	129 40,5	0,40368	2,290	0,1487	
α Geminor.	232,124	— 93,054	1913,9	23 5,0	70 58,3	87 36,8	0,79725	7,008	0,1860	
λ Ophiuchi	88	+ 245	1798	184	45° — 50°	0	0,37	1,1	0,05	höchst beiläufig.

Für die meisten dieser Bahnen lagen bereits frühere Versuche vor; aber alle sind aufs neue untersucht, nur ξ Ursæ majoris, bei welchem auch die neuesten Beobachtungen noch sehr gut übereinstimmen, ist unverändert so angenommen, wie ich die Bahn 1836 gegeben habe.

Bereits dreimal habe ich in gegenwärtigem Frühjahr teleskopische Sternschnuppen durch das Feld des Refraktors ziehen sehen. So wenig nun solche isolirte Wahrnehmungen für specielle Berechnungen dienen können, so werde ich sie doch von jetzt ab sorgfältig notiren. Aus der Zahl derselben, verglichen mit der Gröfse des Gesichtsfeldes und der Zeit, während welcher überhaupt beobachtet wurde, läfst sich vielleicht mit der Zeit ein allgemeiner Schluss auf die Menge dieser Körper gewinnen.

Dorpat 1842. Mai 29.

Für heute nur gelegentliche Bemerkungen über einige Doppelsterne, welche mir die Aufmerksamkeit der Beobachter zunächst zu verdienen scheinen.

Digitized by Google

Drei derselben, die ich im vorigen Jahre noch länglicht erblickte, sind jetzt für das hiesige Fernrohr schon völlig rund Es sind dies

ω Leonis. 1356 Struve.

1841 Mai 8. 194° 0′....0″8
1842 März 17.
Mai 1. } völlig rund.
und sonst noch öfter.

42 Comae Berenices. 1728 Struve.

1841,40 4°42′5....0″824 aus 8 Abenden.
1842 April 3. 13 8.....0,16 nur Muthmafsung.
Mai 22. einfach.

γ Coronae. 1967 Struve.

1841,50 332° 18′2....0″164 aus 11 Abenden. Keilförmige Figur.
1842 Mai 20 einfach.

Der umgekehrte Fall ist eingetreten bei
1668 Struve.

1841 Mai 25 einfach.
1842,38 123° 18′2....0″55 aus 2 Abenden.

1938 Struve (nahe bei μ Bootis)

wird vielleicht bald ein ähnliches Phänomen darbieten: er rückt immer näher zusammen.

1841,47 308° 43′5....0″825 (2 Abende.)
1842,40 305 41,8 0,70 (2 Abende.)

Vor 21 Jahren war die Distanz die doppelte der gegenwärtigen.

Mädler.

Sternbedeckungen beobachtet auf der Hamburger Sternwarte.

1842.		R.	Weyer.	Funk.	
Mai 12.	118 Tauri	Eintr.	9h 6′ 44″16	44″6	44″4	M. Z.

Der Comes etwa eine Secunde früher.

Am 14ten Mai war beim Eintritte von p Geminorum die Witterung so ungünstig, dafs es sich nicht mit Bestimmtheit angeben läfst, ob der Stern hinter dem Monde oder Wolken verschwand Herr *Weyer* hat den Eintritt zu 8h 19′ 1″7 angegeben.

		R.	Weyer.	Funk.
Austr. von p Geminor.		9h 15′ 24″05	9h 15′ 22″0	9h 15′ 25″0.

Es ist wohl überflüssig zu bemerken, dafs vom Austritte eines Sterns 6ter Gröfse aus dem hellen Mondrande nicht dieselbe Präcision als von seinem Austritte aus dem dunkeln Rande zu erwarten steht.

Rümcker.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Breslau 1842. Mai 13.

Gestern Abend habe ich den Eintritt von 118 Tauri am dunkeln Mondrande am 4½füfs. Fraunh. mit 72mal. Vergröfserung wie ich glaube sehr gut beobachtet, wenn die Zeit auch noch einer kleinen Correction bedarf, deren (gewifs immer nur kleinen) Betrag ich später mitzutheilen nicht verfehlen werde. Er erfolgte nach meiner Beobachtung um 12h 56m 11s17 St.Zt. Herr Dr. *Grüshang* erhielt (seine erste Beobachtung dieser Art) am 4f. Fr. mit 42mal. Vergr. 12h 56m 12s44.

v. Boguslawski.

Inhalt.

(zu Nr. 451.) Bericht über die Bibliothek der Hauptsternwarte in Pulkova, nach deren Bereicherung durch den Ankauf der Bücher-sammlung des verstorbenen Dr. *Olbers* in Bremen, nebst einigen angehängten bibliographischen Notizen. Von Sr. Excellenz dem Herrn Staatsrath und Ritter *v. Struve*. (Beschlufs.) p. 321.
Vermischtes. p. 335.

(zu Nr. 452.) Mondculminationen in Altona 1842. Von Herrn *Th. Clausen*. p. 337.
Vergleichung der *Gauss*ischen Theorie des Erdmagnetismus, mit *A. Ermans* magnet. Beobachtungen. Von Herrn *H. Petersen*. (Fortsetzung.) p. 341.
Ueber die terrestrische Refraction. Von Herrn *H. H. Denzler*. p. 347.
Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber. p. 349.
Sternbedeckungen beobachtet auf der Hamburger Sternwarte. p. 351.
Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 451.

Altona 1842. Juli 7.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 453.

Bericht über die Küsten-Vermessung in Nord-America.

Es wird den Lesern dieser Zeitschrift angenehm seyn, einen officiellen dem Congresse vorgelegten Bericht von dem grofsen Werke, das Herr *Hassler* schon seit längeren Jahren mit Ruhm und allgemeiner Anerkennung seiner Verdienste führt, zu erhalten. Möge er, von der Regierung unterstützt, es selbst vollenden können, und möge er die Freude haben, dafs jenseits des atlantischen Oceans seine Verdienste, so wie diesseits, anerkannt werden. *S.*

Coast Survey.

Letter from the Secretary of the Treasury, transmitting a report of *F. R. Hassler*, superintendent of the coast survey, showing the progress made therein up to the present time.

January 3, 1842
Read, and laid upon the table.

Treasury Department, December 30, 1841.

Sir. I have the honor to transmit, herewith, a report from *F. R. Hassler*, Esq., superintendent of the coast survey, showing the progress made in the work up to this time.

Though this report of the superintendent is chiefly confined to replies to the inquiries contained in the resolution of the House of Representatives of the 24th of June, yet, as it also exhibits the present condition and the extent to which the survey has been prosecuted, it is thought expedient to lay it before Congress, under the impression that it may supersede the necessity of submitting an annual report on the subject, as heretofore usual at the commencement of each regular session.

All the data in the possession of this Department, for answering the resolution mentioned, has been prepared, but that portion of it which calls for the „indirect expenditure upon the survey by reason of the employment therein of the public vessels and officers," has not yet been received from the appropriate department. It is, therefore, deemed advisable to await the receipt of this information before replying to the resolution. This information is expected in the course of a few days, when all the inquiries contained in the call will be immediately answered.

All which is respectfully submitted.

W. Forward,
Secretary of the Treasury.

Hon. *John White,*
Speaker Ho. of Reps.

Station Yards, Newtown Square.

Delaware Co., (Pa.,) December 9, 1841.

Sir: With the present I have the honor to transmit to you the answers to the questions made in Congress upon the state of the survey of the coast under my superintendence, which have been communicated to me by your Department, under date of 2d. July 1841, with the request: that I should answer what in them relates especially to the work.

I hope you will approve of the manner in which I have treated the different subjects; and I have no doubt that the account of the financial part of the questions, which are of the special domain of the Treasury Department, will complete to satisfy Congress upon every point: that may ever have laid in the view of the questions.

It will easily occur, that to render account upon the elementary scientific part of the work would be improper in a public document; the principles of the science, and the manner in which I have applied them to the work, I have published on the occasion of the interruption of the work of the survey in 1818, in full, though under the unavoidable supposition that the reader should possess the necessary mathematical elements, which can in no case constitute part of an account rendered of such a work. I have since introduced further particulars in their proper places in the yearly reports to Congress, and in other documents; the first is in *duplo* in the library of Congress, and the second must be supposed known to every member of Congress.

It is to be hoped that the attention excited by the call in Congress will induce the members of both Houses to visit the establishment for the work, which is so near the Capitol, to inspect personally whatever might be further desired by any one of them in particular, to satisfy himself fully upon the propriety of every part of the work, and the manner in which it is conducted, even if no special inspecting committee, or similar, should be established. By the nature of the work and the extent of the establishment, such a way of informing Congress, upon all, would appear most speedy and appropriate, as well as the most effectual.

In the habitual course always followed for the works of the coast survey, I would about this time have rendered account of the progress of this work since my report of last fall,

Digitized by Google

and added to it the state of the works for the standards of weight and measure. But the intermittent fever, which has taken hold of me at this station, like it had previously in other places attacked several assistants, has hardly allowed me to make the few observations of angles which the very unfavorable weather would admit of. I am, by that circumstance, constrained to request that you will indulge me with the liberty to refer such a report to next spring, when I hope to be enabled to present with it, at the same time, standards of the liquid capacity measures, which I hope to have ready for delivery at that time.

In the answers to the questions of Congress, the actual state of the work at this time is, of course, comprehended, so that it will fully supply the place of any special yearly report that I might be able to make.

Since several years that the organization of the coast survey has been in regular course and progress, the appropriation granted by Congress for the same has been Dollar 100,000, which has proved most appropriate, and therefore most economical in its result in the adequate advancement of the work.

I take, therefore, the liberty to suggest that the same amount of D. 100,000 be requested from Congress for the expenses of the coast survey work for the coming year, and I have no doubt but the insight given into the state of the work and its organization will support the proposition with full weight.

Perhaps you may find proper to join to this report, also, my first letter addressed to the Treasury Department immediately on receiving the direction for the answers to the questions proposed by Congress.

I have the honor to be, with perfect respect, your obedient servant. *F. R. Hassler.*

The Hon. *Walter Forward,*
Secretary of the Treasury.

Questions of the resolution of Congress of June 24, 1841, relating to the survey of the coast of the United States, with the answers to the same, by F. R. Hassler.

Ques. 1. „The progress which shall have been made in the survey of the coast."

The works of the survey of the coast cover now upwards of 11,000 square miles, with primary and secondary triangulation, topography, and soundings; from the east end of Rhode Island to the neighborhood of the Chesapeake and Cape May.

This is evidently a great progress for the time that the work has as yet lasted; particularly if it be considered that every thing was to *be created* — even the ability of the assistants, they being at first new in the business. It is actually *much more than has ever been done in any similar work before;* for it must be recorded: that since the first law of 1807, nineteen years were entirely unproductive for the work, by postponement and interruption; five years were used in procuring the necessary instruments, and in preparations, as before that time there was not a single instrument, in this country applicable to such a work. Only ten years were employed in the actual work; of which the two first, 1816 and 1817, were rendered useless, and the expenses made became a bill of loss, by the overthrow of the work in 1818; so that the whole work now producible is the result of hardly about eight years actual work.

The gradual progress, year for year, has always been presented by my reports, once, and often twice, sent in to Congress by the Treasury Department, and printed every year, in which I stated all that was occurring and of interest.

The aim of the coast survey is, and has always been considered to be, by all the successive administrations since its existence, to furnish, with the fullest accuracy possible, all the geographical, topographical, and hydrographical data that may in any way be needed for the navigation and the defence of the coast, in their generality, and to the extent of the country in the rear of the coast, to which the valleys extend: that empty their waters into the Atlantic, and are thus separated from it by some chain of mountains, or what may be called the nearest chains of elevations separating the interior from the coasting countries; and that this work should also furnish the elements to any future map of the country desired, as it is by its nature so extensive, and so situated, as to furnish the elements of maps of all the States. In fact, some States have already united in the work, to extend these elements to the advantage of an accurate map of these States.

Ques. 2. „Number, location, and length of the several base lines measured for the triangulation."

In the works of 1817, two base lines had been measured preliminarily, in order to ascertain within certain limits the accuracy of the unit upon which the detail works, to be enclosed within them, might be grounded. One in English neighborhood, in the State of New Jersey, of 5,87209 miles, and one upon Gravesend beach, on Long Island, of 4,81952 miles. Since the re-beginning of the work a base line was measured, in September, 1834, upon Fire-island beach, on Long Island, of 8,7396 miles at the level of the sea, with the apparatus thereto destined, with microscopes of double focus, and in all respects so as I have described it in my *papers upon various subjects relating to the survey of the coast.* (Transactions of the American Philosophical Society, vol. 2. new series.) This base line serves now to the work as fully accurate unit; its being within the limits of the tide, dispensed of course to reduce it to the level of the sea. The numerical details and calculations are recorded in several folio volumes, containing some millions of figures,

Digitized by Google

open for inspection to any man, but too long to transcribe here. For nearer accounts, see principal documents of the survey of the coast, vol. 1. page 17 seq.; letter to the Secretary of the Treasury, April, 1818, and report upon the coast survey, May, 1835, printed documents, vol. 2. p. 103.

Ques. 3. „The number of the stations occupied therefor, (namely, the triangulation)."

The stations occupied in 1817 were 11, forming the elements of 124 triangles. At that time I was alone in the work. Since 1833, the primary triangulation has occupied over 20 stations. The secondary triangulation has several hundred stations. In the tertiary and plane-table works the number of stations is much greater. These details can best be inspected, or inquired into, in the office of the coast survey itself.

It is here only proper to remark, that the reducing of the primary triangles to the smallest number is one of the great requisites for the accuracy of such a work. To bring the irregular shape of the country into the most advantageous regular mathematical figures, which is the requisite of an accurate survey, is what makes the strongest call upon the science and ability of the operator; therefore its value and labor cannot be judged by the *quantity*, but by the *quality alone*, which, to judge of, requires the same insight into the mathematical and physical sciences as the execution of the operation itself. The success in all these things depends not only upon the instruments and labor of the observer, but still more upon the perfection of the *methods* devised for the work. In this respect I have the favorable unanimous judgment of the most eminent men of science in Europe, distinctly expressed in publications, (see documents, vol. 1. p. 55. 59 seq.) so that in fact the speciality of my *methods* are not only *publicly known*, but even publicly *judged*, and *approved*, long ago.

Ques. 4. „The observations made for and the corrections applied to the same, (namely the triangles)."

This would require to copy the journals of the observations which contain the reductions, and those of the results; both exhibit the application of the principles implied, as I have exposed them in the memoirs of the Philosophical Society above quoted; they must evidently be inspected in the office, in the about 180 folio volumes which contain them. It would be very ill-placed to repeat again here mathematical elements already fully exposed, because this paper is official, and the proper authority must be supposed in full possession of the means to judge upon them by their known simple scientific principles, these principles being contained in the elementary works on mathematics.

Ques. 5. „The astronomical observations made for the determination of latitude and longitude."

Upon this question it must be at first observed that the ultimate clause of the renewed coast-survey law of 1832 has cut off the most favorable means by the phrase — „provided, that nothing in this act, or the act hereby revived, shall be construed to authorize the construction or maintenance of a permanent astronomical observatory." This proviso forms an unfortunate limitation of the work. The disadvantage therefrom arising for the acceleration and easing of the accuracy, by the determination of ever-standing points of reference for the whole work, is too evident for men acquainted with its scientific requisites to need being treated here.

That the very object prohibited by this clause must unavoidably, however, once be established in this country, is easily seen, as it is one of the requisite tools for a nation having a navy; if done early enough to let the coast survey enjoy the benefit of it, the expense would be comparatively trifling, and immediately recovered by the advantages arising from it in this *national work* of the survey.

Circumstances have not yet allowed to supply this absence fully, nor is it the time, as yet, nor appropriate, nor *possible* in the state of the work within the present limits of it, to do more than what has been done, namely, the following:

1st. In 1833 and 1834, the first years of the new operations in the coast survey, observations for latitude with the sun, and with stars, were made upon every station of the main triangulation, with an astronomical repeating circle of 18 inches diameter, and with 10-inch reflecting circles, upon my own plan of construction, which is such as to compensate all the errors reflecting instruments may be subject to. At several of these stations, also, azimuths were observed with the sun.

2d. A special station was made in 1838 upon Weazel mountain, near Paterson, N. J., for latitudes and azimuths; and a solar eclipse, occurring just at that time, gave occasion for an observation of longitude at the same place.

3d. Every solar eclipse that has occurred during the time the work has as yet lasted, has been observed at some one of the survey stations.

It is well known that all those results are to be united, in due time, with those of future times, into one general result, by means of the primary triangulation; while the results obtained hitherto, being for the immediate use of the geographical works of the survey *only*, must be preserved within it until this union into a regular system is accomplished. It would be highly *improper* to give them to the public earlier, as well according to good principles of science, required in the work, as in obedience to a positive, and very proper prohibition, stipulated by Government in my original contract of 1816, confirmed in 1832.

Digitized by Google

The results of the coast survey constitute a property of the nation at large, which it acquires by the labor and expense bestowed upon the work; for which compensation will, in proper time, be obtained by the *authentic publication* of the results. All interference of private publications are directly *unjust*, and *derogatory to the lawfully acquired property* of the *nation*, and *the ultimate proper utility* of the work. The garbled publications, which would be occasioned by partial communications, would interfere with very unjustly, if not destroy entirely, the advantages of the future authentic publication of the work in its appropriate connexion, turning the public expense into profit for the private pockets of single individuals, having no exclusive claims to its benefit; and the *public* would be *deluded* by being presented with results falsely set up as *authentic*. It is self-evident that none but the maps published by *authority*, as results of such a work, either deserve, or will ever obtain, the confidence which is an indispensable requisite in the estimation of the public. The Government that undertakes such a work takes by that act the *engagement* towards the public to provide such maps as shall deserve full and exclusive confidence; therefore, also, it must *discountenance* all that might have any tendency to occasion *doubts*. These considerations were made by all the Governments of Europe which have executed such works. They have followed, in full, all the principles here exposed. It is a very essential consideration for the public *security, aimed at* by the work, to prevent all possible abuse.

The map of New York, now in progress of execution, and engraving, will contain as much of these geographical data as belong to the part of the country which it represents, and so will, successively, every future publication within its limits. Whatever nearer particulars might be desired in this respect must be seen in the journals at the office, as the details would be by far too long for these answers. All this lies in the nature of the subject, and cannot be otherwise.

By a regular triangulation, the latitudes and longitudes of every one of the points of the survey are determined with infinitely more accuracy from a few certain, and expressly made, astronomical stations, by means of the geodetical elements obtained by the triangulation, than by the direct celestial observations, which might be made cursorily at these points themselves; in fact, such results are *not admissible* in the comparison. Therefore, also, this has always been the mode of proceeding, where no permanent observatory could be referred to, as the best principles in fact require.

Ques. 6. „The work done by each corps employed in the service."

The survey works are distributed by myself to the best advantage of the work, according to the time, situation, and capacity of the assistants, at any given period, in proportion and succession as they are wanted, and not according to districts or localities. The works are contained in

32 folio volumes of my own observations and results;

90 folio volumes and cahiers of the assistants;

30 or 40 cahiers, folio, of calculations, and tables etc. — and upwards of 100 journals, of all sizes, of naval and tidal observations, soundings, and observations thereto belonging. To this I might be allowed to add

17 volumes of documents of correspondence, and upon subjects of the administration of the work; and about 20 volumes of journals, calculations, and documents relating to the works for the construction of standards of weights and measures;

140 maps; and

80 charts of original works of the different assistants, upon different scales, from $\frac{1}{5000}$ to $\frac{1}{80000}$;

2 register maps, upon a scale of $\frac{1}{100000}$, keep account of all these works, and serve as guides to select the original maps of any part of the work, of which an abstract, or the execution of a map for publication or otherwise, may be desired. These two maps exhibit the works done upon the 11,000 square miles collected together; the one has 10 feet length by 4 feet breadth; the other, 5 feet length by 4 feet breadth;

4 sketch maps, showing the present state of the triangulation, and of the topography and soundings; and three or four similar ones, showing the state of the works at each preceding year. A number of triangle sketches, and preliminary reductions of the charts and maps, for the use of the register maps, etc. The map of New York in executed double, in manuscript, besides the engraving.

Regular registers of all the journals and maps keep up, to every time of return from the field work, the account of the whole work; they are constantly open in the office for inspection, as well as the works themselves.

Notwithstanding I am so well aware that also the elevation above the level of the sea of the principal station points should be determined, that in 1817 (when I was quite alone) I had begun it, I have been obliged to omit the prosecution of this interesting subject, because of the more urgent call for the geographical and topographical part of the work, and the augmentation of the expenses which would naturally attach to it. The stations being well secured, so that they can be found in future, and the distances exactly known, this datum of the detail geography of the country can be ascertained at any future time.

Digitized by Google

Ques. 7. „A description of the charts published, if any."

Whenever a special map has been called for, as extract of the works of the coast survey, it has been immediately given; so have been —

The harbor of Bridgeport and its neighborhood;

The harbor of New Haven and its neighborhood;

The bay of Newark and its neighborhood.

These were presented to Congress, and published in the documents of Congress.

Other extracts have been delivered in manuscript, whenever desired and authorized, to different public offices, and otherwise.

The map of New York is known to be in a state of considerable forwardness; it will contain about 1,170 square miles of the work. The engraving has been begun.

After that map is finished, it will be possible to proceed to a regular succession of publications, east and south of that place, provided the regular order and progress of the work be allowed to proceed *in all respects as it is now organized.*

Ques. 8. „The amount of money expended from time to time since its commencement."

The first appropriation, made in 1807, returned nearly untouched to the *surplus found.* In a similar manner was the next *following* appropriation *returned*, because, under the expectation of war with England, the actual work was always postponed.

After my plans for the work of the survey had been discussed and approved, only the late Professor *Patterson*, of Philadelphia, and I, were directed by the President to agree, by correspondence, upon the instruments, etc.

In 1811, I was sent to London to procure the instruments for the survey of the coast, to be constructed upon my plans, previously presented to the Secretary of the Treasury and to the late Professor *Patterson*, and by them approved. During my stay in London, the appropriation was suffered to expire, and I was left in London two years upon my own private means, as also for about one year yet after my return, to no small private economical damage.

In 1816, new appropriations were made; of which, however, only about D. 13,500 were used for the work; besides that, the balances due to me and for the instruments were paid, and the whole remainder, of about D. 50,600 was transferred to the War Department, to enable it to continue the work; as the amendment of the law in 1818 admitted it; but, no action having taken place upon that, the whole of that sum, with the exception of a few trifling expenses, consequent upon the delivery of the instruments, returned again to the surplus found. The statement of the Treasury Department, handed in to the Senate at the beginning of 1818, exhibits:

Total amount of appropriation.....	D.	183,725 89
Remaining.....	"	50,595 89
Thence, apparent appropriation.....	"	133,130 00
Of this was returned to the surplus found...	"	79,004 82
Whence, total expenses for instruments, work pay, outfits, etc.....	"	54,125 18

By which, and by the statement just made, it is evident that for about D. 40,000 the instruments and objects of that kind were on hand. The accounts with the Treasury Department and the volumes of printed documents may be consulted for nearer details.

The amendment of the coast survey law of 1818, giving liberty to the Navy or War Department to continue the work, it appears that there was something of that kind attempted by the Navy Department; by what means of appropriation, or otherwise, I cannot say; only the fact is proved by the statement of the report of the Navy Department of 1828, which says: „Nor can such surveys be made without the aid of the means contemplated by the act of 10th February 1807, to provide for surveying the coast of the United States."

The Treasury Department has applied to the Navy Department for the information upon this point.

The appropriations made for the coast survey, since its being taken up again, are as follows:

In 1832.....	D.	20,000
1833.....	"	20,000
1834.....	"	30,000
1835.....	"	30,000
1836.....	"	80,000
1837.....	"	60,000
1838.....	"	90,000
1839.....	"	90.000
1840.....	"	100,000
1841.....	"	100,000
Total...	D.	620,000.

It must be remarked here: that, in conformity with my original request, always adhered to, the money for expenditures does not pass through my hands, but all expenses are made, and attended to, by an accounting officer appointed upon my proposition, like all other assistants, and selected from among them, who renders account directly to the Treasury Department.

Ques. 9. „What sums have been appropriated for the purchase in instruments and books?"

The original amount expended for instruments procured for the first establishment of the coast survey, as stated in the preceding section, is about D. 40,000. Since the recommencement of the work, in 1832, various sums have of course been expended, as well to repair the losses which the collection had suffered during the interval, from 1816 to 1832, as for the

Digitized by Google

necessary extensions which the progress of such a work always requires.

On another hand, many instruments have been at different times given off to the Departments of War, Navy, and State, and also to the *State of Massachusetts*, for their use; because they could be got much better and quicker from this collection, and from the workshop which is attached to the coast survey, as an *absolute requisite*, that the work may not be stopped in its progress.

The details of these transactions must be collected from the accounts rendered by the accounting officer of the coast survey to the Treasury Department; they would fit only as accessory document, to be made by the Treasury Department or the accounting officer, as voucher to these assertions.

Regular inventories have at all times been kept of the instruments, books, vessels, and all other property belonging to the coast survey, which can be produced, and inspected in the office at any minute.

It is to be observed that a considerable amount of actual property exists in the coast survey establishment, which forms in fact an unexpended capital; five vessels, numerous boats, instruments, clocks, chronometers, books, tables, chairs, tools, tents, and in general all the implements necessary in the office and in the field, besides the full equipment of the vessels, etc. Some of these latter have been returned to the Treasury Department, and their amount is still due to the coast-survey fund. An abstract of an inventory of the property in hand is joined herewith, the amount of which exceeds, certainly, D. 120,000.

Ques. 10. „The names of all persons employed upon the coast survey, distinguishing such as may have been of the army or navy, together with their salaries, or other compensation."

The *qualifications* are what is of interest in the work; and these are not attached to any names, or class of men. In some parts of the work, the *personel* must be, by its nature, somewhat variable.

My compensation is fixed at D. 3000 per annum, and for the personal expenses which are occasioned by the work D. 3000. The compensations of the principal assistants are also calculated with a view to compensating the personal expenses to which their functions subject them; all other persons employed receive their board, or a weekly allowance for the same, according to the greater convenience of the work, additional to their pay.

Every quarterly account rendered by the accounting officer gives, of course, the fullest information in this respect. This part will therefore be answered by the Treasury Department.

Ques. 11. „By whom appointed to the service."

This question has been *decided* from the very beginning until this day, always equally, *by the nature of the subject*, by the law of 1807, and by the *contract* I entered into for the work with the Government.

The nature of the subject and the work dictate distinctly that the chief, or (so called) superintendent, of the work shall have the selection of the proper persons needed for his assistance in any way whatever, he being the best judge of their *fitness* as to the *qualifications* required in any given case; and that no assistant, or other persons to be employed, can be introduced into the work by any other ways or means. It is, therefore, upon the superintendent's *proposition* that the assistants are appointed.

The original law of 1807 gives the execution of the work directly into the hands of the President of the United States; thence he can give it (what is in parliamentary style called) in commission to whomever he pleases; the renewed law of 1832 confirms this. Upon that principle all successive Presidents have acted. The survey being made in the interest of *commerce* principally, the Presidents have at all times given it in commission to the Secretary of the *Treasury* — this Department being, in fact, the only one fitted for the good success of the work; for many reasons. The attempts made to place the work under the Navy Department proved signal failures, as documents fully show, in which the causes and incidental situations of the subjects relating thereto are sufficiently deduced, and to which I therefore refer.

Upon the proposition of the superintendent for any appointment involving a yearly compensation over 1000 Dollars, the Secretary of the Treasury, to whom the proposition is addressed by the superintendent, refers to the President, who decides finally upon it. Temporary appointments, or such as do not exceed D. 1000 annually, are at the free, final disposition of the superintendent.

Ques. 12. „Exhibiting as well the direct appropriations for the survey of the coast, as the indirect expenditures upon it, by reason of the employment thereon of public vessels and officers."

There are no indirect expenditures by the employment of public vessels or such like. All the vessels employed belong to the coast-survey fund, and are kept in repair by the same. Even last winter the Navy Department had the loan of one of them, and returned it without having kept it in proper repair.

As for the employment of officers of the navy, it is proper here to refer simply, and positively, to those officers employed in the coast survey, to state: whether they do not find, from their experience, that the navy is indebted to the coast survey, and not the coast survey to the navy. This was one of the circumstances aimed at, and sufficiently discussed at different times in the documents, to which it is always proper to refer.

Digitized by Google

These officers receive an additional pay from the coast-survey funds, but from the navy nothing different from any other service in which they might otherwise be engaged. The naval part of the work is of course the smallest division of the work, as the naval operations have nothing to do with the direct determination of any distances. These are furnished by the triangulation and the topographical work, with the latter of which they work simultaneously, as much as circumstances will permit, getting their guiding points from it to apply to the determination of their points of sounding.

Ques. 13. „The probable length of time required to complete the survey."

It would be highly improper to answer this question by *direct numbers*. It was made to me by the President in 1835. I answered it by stating this, and entering into particulars about the state of the coast survey, its variable chances in locality, weather, etc., and upon my methods of proceeding, with the view both to accuracy and celerity, and to the *best forwarding* of the work. The ultimate answer of the President was „that is right; that will accelerate the work," as stated in its proper place in the printed documents. That such is the only way of treating this question is evident by nature, and by the scientific principles which must guide the work, if it shall be led to an *honorable* and *permanently useful result*, as is enjoined *by the law*, and by all instructions. Assiduity, patience, and perseverance, will bring the work along and to completion as fast as its nature and the disposable means will admit; and positive numbers are not appropriate to state beforehand.

The above statements are already contained in the printed documents. I beg leave, therefore, to refer to this previous treatment of that subject, and to state the following, with a view to clear up the ideas of any inquirer, viz:

With the advancement of the mathematical and physical sciences, the means of acceleration of any work grounded upon them also increase; but still, without such time as is appropriate to the extent of a work, nothing is possible. The coast of the United States is about 3000 miles long; with its inward bays, large navigable rivers, etc., it will present at least triple that length; and a certain breadth inland must always be surveyed with it, as the aim of the work dictates. The part of the coast now executed being from east of Rhode Island to about Cape Henlopen and the Chesapeake bay, an approximate judgment might be cast upon the question, from the relative extent of the work now executed to the whole, of which it presents no inconsiderable proportion, provided it would be possible to ascertain beforehand the exact nature of the coast yet to be surveyed, and all possible circumstances, the weather, the impediments, etc. But these things being impossible to be known, the judgment would be more than vague.

Ques. 14. „The probable amount of money required to complete the survey of the coast in the mode heretofore pursued."

This is answered in a great measure by the preceding answer upon the time, as from it depends much of the determination of the expenditure. All that is needed for a full answer is, that the whole work is in every way contrived, and carried on, in all its parts, in the most economical manner possible; and that the proper investigation and inquiry that can be made, *and I should like would be made*, comparatively to any other works, would certainly show that never so much valuable work of that kind has been obtained, in any country, and under any known arrangement, as there has been obtained, in the same time, at a proportionally equal expense, as in this survey of the coast of the United States, under the *present organization and administration of that work*.

The results of the coast survey will furnish, for the future, regular systematic data to ground any detail surveys upon, that might be needed, thereby avoiding the double expenses hitherto so frequently occurring, from the Engineer and Navy Departments acting disconnectedly, thereby, of course, doubling the expense, and, I might say often even *the doubts*.

The coast survey has far more than paid its expenses up to this time, by the advantages which it has procured to two of the principal ports of the country, New York and Philadelphia, the accurate knowledge of which has made known advantages in their navigation superior to those hitherto known, which no operations of surveying, so frequently carried on in those waters, have been able to determine, because they were not sufficiently well grounded upon systematic principles, and upon properly connected operations

Ques. 15. „With the suggestion of any other mode of surveying the same."

This does not belong to me to answer by any particular discussion, but that both the mathematical principles which must guide the work positively dictate the mode pursued, and that the experience made between 1818 and 1832 has distinctly proved, in this country, that no other mode, nor even fashion can lead to a result; notwithstanding that in 1832, and even now again, it has been attempted to speak, and even write, about a (so called) chronometric survey, which the science does not know, as chronometers give only detached determinations, and no *survey*, which latter implies a connected series of operations.

I hope to be dispensed from discussing this question; but I allow myself, instead of it, to present the examples of other

Digitized by Google

countries. The surveys made in Europe, of sufficient note to apply to them the mathematical and physical sciences, which are, in principle, to be applied, and without which *success is directly impossible*, were all begun in the last century upon similar plans of triangulation; varied as they all are in the methods and mode of the detail execution, they all agree in that principle.

Austria began already, after the times of *Cassini* and *Liesganig* (1768) using the triangles of *Liesganig*, made for the determination of degrees of the meridian, in Austria and in Hungary, as the primary mathematical elements of her future maps.

Russia began under *Catharine II*, and has since constantly either taken up at different points or extended the triangulations successively made, with always more perfection of men of science. Now, these triangulations form a fully connected series from north of the arctic circle to south of Dorpat. The work goes now on, with a great abundance of means, as well in persons as money, for the topographical and hydrographical parts, to which the triangles give the foundation, principally around the Baltic.

Sweden has similarly taken advantage of the trigonometrical operations of Svanberg, in Lapland, for a measurement of a degree of the meridian begun in 1801, for its maps and the charts of its coast.

Denmark began, under *Bugge*, before 1784, for its peninsula; and not many years ago the part of Holstein was triangulated, in conjunction with Hanover.

The kingdom of Hanover has been triangulated by Professor *Gauss*.

Prussia, having taken advantage of the extension of the French triangulation in Germany over its present Rhenish provinces, has not only extended this triangulation over a great part of its dominions, but has added new measurements of degrees all over, until lately, Mr. *Bessel*, astronomer royal of Königsberg, joined these works with those of Russia just quoted. All these works have been, and are still, used as elements for the geographical, topographical, and hydrographical surveys of the country.

Swabia was triangulated by my university friend, Professor *Bohnenberger*, of Tübingen, and I accompanied him, in 1795, in the junction of his triangles with mine in Switzerland.

The operations of the triangulation of Bavaria are well known and fully described.

All the States of Germany have either made triangulations upon their own base lines, independent of the French triangulations, which were constantly carried on in the rear of the French armies, during the whole of their campaigns, from 1791 onwards, or used these very triangulations; and the different States have grounded upon them the maps of their countries.

The same is the case with Italy, where the triangulations of *Boscowich*, *Beccaria*, *Zach*, *Nouet*, the joint Austrian, French, and Sardinian commission, and others, from before the French revolution, during the same, and since, have been, and are, constantly used as foundation to any maps or charts that are constructed.

Naples and Sicily proceeded in the same manner; and the whole was executed *without any naval officers* being employed in it.

In 1791 I had already begun myself in Switzerland a similar operation, by the measurement of a base line of about 7½ miles long, upon which some triangles were grounded. The several subsequent revolutions interrupted the work, but it was taken up again repeatedly, by me and others, upon the same plan, and with these *my* very same *first elements*. According to the latest accounts, the topography has now been completed. It was the notice of that work of mine, which came to this country about the time of my arrival, in 1805, which occasioned first the proposition to me to do the same here: thence the law of 1807, and the call for plans of operation, of which mine, now proceeded upon, was selected from among thirteen, by the unanimous vote of a special committee assembled in Philadelphia, and by the President himself. (See the historical part of the printed documents, vol. 1.)

France began its first map, after the triangulation of *Cassini*, in the early part of the last century. The defects which this work presented in its detail execution, which was not made with the care now used, an the improvements of the sciences that progressed rapidly after those times, produced first in 1786 the triangulation to join the observatories of Paris and Greenwich, under *Cassini*, the third in France, and General *Roy* in England. Immediately upon it followed the decision of measuring 12 degrees of the meridian, to serve equally as a base to the establishment of standards of weight and measure, upon an unit of length derived from the quadrant of the meridian of the earth, and by the most accurate principles of natural philosophy, applied to the capacity, measures, and the weights. (Der Beschluß folgt.)

(Inhalt.) Bericht über die Küsten-Vermessung in Nord-Amerika. p. 353.

Altona 1842. Juli 7.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 454.

Vergleichung der *Gauss*ischen Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Ermans* magnetischen Beobachtungen

Von Herrn *H. Petersen.*

(Beschluss.)

Kasan ($\lambda = 49°\,7'\,33''$ $\varphi = 55°\,47'\,50''$)

	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.
$\Delta X =$	$-1{,}72107 =$	$+9{,}67688\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}34506\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}40783\,\Delta h^{4,1}$	$+8{,}47778\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}31634\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}66464\,\Delta g^{4,3}$
		$-9{,}47088\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}75082\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}22252\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91180\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}90364\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}96640\,\Delta h^{3,1}$
		$+8{,}92877\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}76733\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}81974\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}62598\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}96839\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}38173\,\Delta g^{2,1}$
		$-9{,}44450\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}12532\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}96388\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}74983\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}73338\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}79614\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Y =$	$-1{,}03060 =$	$+9{,}20374\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}14063\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}77965\,\Delta g^{4,2}$	$+8{,}94109\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}62598\,\Delta g^{4,3}$	$+9{,}81974\,\Delta h^{4,3}$
		$-9{,}30499\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}83329\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}56346\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}60069\,\Delta h^{3,1}$	$+9{,}96388\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}12582\,\Delta h^{3,2}$
		$+9{,}70845\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}90221\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}79614\,\Delta g^{2,1}$	$-9{,}73338\,\Delta h^{2,1}$	$+0{,}04634\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}20778\,\Delta h^{2,1}$
		$+9{,}87861\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}81584\,\Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z =$	$-1{,}34792 =$	$-9{,}21360\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}58944\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}65220\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}08886\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}92742\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}79142\,\Delta g^{4,3}$
		$+9{,}59763\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}66002\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}15172\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}44397\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}85269\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}91535\,\Delta h^{3,1}$
		$-9{,}17617\,\Delta g^{3,2}$	$+0{,}01473\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}77699\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}58323\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}02205\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}96033\,\Delta g^{2,1}$
		$+0{,}02309\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}13370\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}97226\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}21856\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}86671\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}92947\,\Delta h^{1,1}$

Mitjeschka ($\lambda = 49°\,54'\,4''$ $\varphi = 56°\,13'\,0''$)

$\Delta X =$	$-1{,}67624 =$	$+9{,}68556\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}32364\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}39831\,\Delta h^{4,1}$	$+8{,}57487\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}33741\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}67277\,\Delta g^{4,3}$
		$-9{,}43938\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}73117\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}26282\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91314\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}83439\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}90906\,\Delta h^{3,1}$
		$+9{,}00657\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}76911\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}82326\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}58988\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}96583\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}39058\,\Delta g^{2,1}$
		$-9{,}46525\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}19691\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}95945\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}74512\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}72864\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}80331\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Y =$	$-1{,}00860 =$	$+9{,}22201\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}14734\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}77851\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}01597\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}58988\,\Delta g^{4,3}$	$+9{,}82325\,\Delta h^{4,3}$
		$-9{,}36814\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}81149\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}57454\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}49987\,\Delta h^{3,1}$	$+9{,}95945\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}19691\,\Delta h^{3,2}$
		$+9{,}67020\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}90358\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}80331\,\Delta g^{2,1}$	$-9{,}72864\,\Delta h^{2,1}$	$+0{,}03977\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}27728\,\Delta h^{2,2}$
		$+9{,}88363\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}80896\,\Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z =$	$-0{,}94988 =$	$-9{,}16423\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}59143\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}66610\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}15903\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}92157\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}79023\,\Delta g^{4,3}$
		$+9{,}55685\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}65352\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}20517\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}47985\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}84705\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}92172\,\Delta h^{3,1}$
		$-9{,}24306\,\Delta g^{3,2}$	$+0{,}00560\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}77364\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}54026\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}03037\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}95088\,\Delta g^{2,1}$
		$+0{,}02565\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}19846\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}96098\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}22071\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}85511\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}92978\,\Delta h^{1,1}$

Milet (λ $50°\,38'\,24''$ $\varphi = 56°\,40'$)

$\Delta x =$	$-1{,}54753 =$	$+9{,}69427\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}28757\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}39426\,\Delta h^{4,1}$	$+8{,}41619\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}36501\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}66807\,\Delta g^{4,3}$
		$-9{,}44125\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}71606\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}28507\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91413\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}63966\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}89549\,\Delta h^{3,1}$
		$+8{,}94633\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}77460\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}81531\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}58201\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}96272\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}43453\,\Delta g^{2,1}$
		$-9{,}46078\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}16018\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}95760\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}73975\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}74401\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}79596\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Z =$	$-1{,}12385 =$	$-9{,}10288\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}59362\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}67968\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}21471\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}91487\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}78643\,\Delta g^{4,3}$
		$+9{,}51357\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}62426\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}24279\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}51540\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}84151\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}92757\,\Delta h^{3,1}$
		$-9{,}29531\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}99547\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}76758\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}49472\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}03906\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}94125\,\Delta g^{2,1}$
		$+0{,}02731\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}24843\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}94859\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}22297\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}84322\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}92928\,\Delta h^{1,1}$

Digitized by Google

Kojül ($\lambda = 51^\circ\,25'\,24''$; $\varphi = 57^\circ\,12'$)

	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.	n. l.
$\Delta w = -1{,}52699 =$	$+9{,}70408\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}25444\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}38013\,\Delta h^{4,1}$	$+8{,}49531\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}38934\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}67189\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}41275\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}69206\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}32024\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91518\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}42365\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}81405\,\Delta h^{3,1}$
	$+8{,}99942\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}77732\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}81365\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}54676\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}95904\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}45212\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}48017\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}20636\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}95264\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}73344\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}74387\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}80081\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Z = -1{,}85286 =$	$-9{,}01467\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}59620\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}69440\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}26457\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}90654\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}77950\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}46247\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}58883\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}27110\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}55419\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}83533\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}93353\,\Delta h^{3,1}$
	$-9{,}34119\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}98316\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}75802\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}44099\,\Delta h^{2,3}$	$+0{,}04908\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}93034\,\Delta g^{2,1}$
	$+0{,}02854\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}29168\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}93365\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}22560\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}82968\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}92788\,\Delta h^{1,1}$

Surl ($\lambda = 53^\circ\,4'\,24''$ $\varphi = 57^\circ\,33'$)

$\Delta w = -1{,}76118 =$	$+9{,}70998\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}21487\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}37787\,\Delta h^{4,1}$	$+8{,}50836\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}40334\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}68448\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}34945\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}66008\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}40028\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91552\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}04931\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}76890\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}09554\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}77655\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}82267\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}47678\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}95635\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}46210\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}49498\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}29776\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}94645\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}72905\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}73832\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}80808\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Z = -1{,}22220 =$	$-8{,}94879\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}58618\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}71023\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}35773\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}89604\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}78489\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}36406\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}54447\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}34520\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}57793\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}81975\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}94380\,\Delta h^{3,1}$
	$-9{,}43176\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}97007\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}76171\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}34088\,\Delta h^{2,3}$	$+0{,}03550\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}91173\,\Delta g^{2,1}$
	$+0{,}03578\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}38055\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}91886\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}22780\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}80937\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}93342\,\Delta h^{1,1}$

Dubrowa ($\lambda = 54^\circ\,30'\,24''$ $\varphi = 57^\circ\,42'$)

$\Delta X = -1{,}61972 =$	$+9{,}71808\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}21933\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}36617\,\Delta h^{4,1}$	$+8{,}92528\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}38798\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}93342\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}17751\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}60891\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}50214\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91631\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}44361\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}59045\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}29898\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}76168\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}84155\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}81260\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}95585\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}39627\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}54311\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}46879\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}93149\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}72783\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}69087\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}83771\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Y = -1{,}29588 =$	$+9{,}29391\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}14707\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}76160\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}29890\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}31260\,\Delta g^{4,3}$	$+9{,}84155\,\Delta h^{4,3}$
	$-9{,}57515\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}68192\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}62208\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}47524\,\Delta h^{3,1}$	$+9{,}93149\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}46879\,\Delta h^{3,2}$
	$+9{,}38561\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}91456\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}83771\,\Delta g^{2,1}$	$-9{,}69087\,\Delta h^{2,1}$	$+0{,}00459\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}54180\,\Delta h^{2,2}$
	$+9{,}91072\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}76388\,\Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z = -1{,}26468 =$	$-8{,}90910\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}57887\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}72071\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}42467\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}88737\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}79123\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}26228\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}50665\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}39988\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}58774\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}80513\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}95197\,\Delta h^{3,1}$
	$-9{,}49765\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}96035\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}76732\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}23837\,\Delta h^{2,3}$	$+0{,}05820\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}89582\,\Delta g^{2,1}$
	$+0{,}04266\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}44672\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}90842\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}22802\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}79274\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}93958\,\Delta h^{1,1}$

Perm ($\lambda = 56^\circ\,13'\,56''$ $\varphi = 58^\circ\,1'\,14''$)

$\Delta X = -1{,}58591 =$	$+9{,}71887\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}18572\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}36053\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}00726\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}39080\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}71313\,\Delta g^{4,3}$
	$-9{,}01403\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}65248\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}55141\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91669\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}29088\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}46569\,\Delta h^{3,1}$
	$+9{,}37007\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}75361\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}84505\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}14585\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}95351\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}38748\,\Delta g^{2,1}$
	$-9{,}56224\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}53570\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}91924\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}72396\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}67346\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}84827\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Y = -1{,}22167 =$	$+9{,}31210\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}13729\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}75164\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}26810\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}14585\,\Delta g^{4,3}$	$+9{,}84505\,\Delta h^{4,3}$
	$-9{,}62289\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}62396\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}63536\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}46055\,\Delta h^{3,1}$	$+9{,}91924\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}53570\,\Delta h^{3,2}$
	$+9{,}21743\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}91653\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}84827\,\Delta g^{2,1}$	$-9{,}67346\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}99072\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}60718\,\Delta h^{2,2}$
	$+9{,}91975\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}74494\,\Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z = -1{,}42813 =$	$-8{,}82328\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}56022\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}73503\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}49000\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}87354\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}79086\,\Delta g^{4,3}$
	$+9{,}09176\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}44483\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}44376\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}60798\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}78657\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}96138\,\Delta h^{3,1}$
	$-9{,}56069\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}94423\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}76543\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}06633\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}06392\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}87454\,\Delta g^{2,1}$
	$+0{,}04935\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}50723\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}89077\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}22955\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}76993\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}94474\,\Delta h^{1,1}$

Digitized by Google

Krullassowo ($\lambda = 56°\,37'\,38''$ $\varphi = 57°\,33'\,45''$)

	a. l.	a. l.	a. l.	a. l.	a. l.	a. l.	a. l.
$\Delta X =$	$-1{,}52009 =$	$+9{,}71067\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}20192\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}38223\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}00307\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}36988\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}71912\,\Delta g^{4,3}$
		$-8{,}97066\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}55454\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}57742\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91611\,\Delta g^{3,0}$	$+8{,}46679\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}64810\,\Delta h^{3,1}$
		$+9{,}38158\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}74639\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}85558\,\Delta g^{3,3}$	$-9{,}10712\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}95683\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}36841\,\Delta g^{2,1}$
		$-9{,}54972\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}55822\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}92003\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}72947\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}66676\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}84807\,\Delta h^{1,1}$
$\Delta Y =$	$-1{,}18554 =$	$+9{,}30088\,\Delta g^{4,1}$	$-9{,}11957\,\Delta h^{4,1}$	$+9{,}74914\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}38233\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}10712\,\Delta g^{4,3}$	$+9{,}85558\,\Delta h^{4,3}$
		$-9{,}65109\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}62821\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}63126\,\Delta g^{3,1}$	$-9{,}44995\,\Delta h^{3,1}$	$+9{,}92003\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}55322\,\Delta h^{3,2}$
		$+9{,}18079\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}92925\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}84807\,\Delta g^{2,1}$	$-9{,}66676\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}99379\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}62588\,\Delta h^{2,2}$
		$+9{,}92174\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}74043\,\Delta h^{1,1}$				
$\Delta Z =$	$-1{,}14082 =$	$-8{,}94099\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}54801\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}72932\,\Delta h^{4,1}$	$-9{,}50974\,\Delta g^{4,2}$	$+9{,}87657\,\Delta h^{4,2}$	$-9{,}80690\,\Delta g^{4,3}$
		$+9{,}05844\,\Delta h^{4,3}$	$-9{,}45459\,\Delta g^{4,4}$	$-9{,}47747\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}57868\,\Delta g^{3,0}$	$+9{,}78148\,\Delta g^{3,1}$	$+9{,}96279\,\Delta h^{3,1}$
		$-9{,}58373\,\Delta g^{3,2}$	$+9{,}95053\,\Delta h^{3,2}$	$-9{,}78366\,\Delta g^{3,3}$	$+9{,}03520\,\Delta h^{3,3}$	$+0{,}05572\,\Delta g^{2,0}$	$+9{,}87835\,\Delta g^{2,1}$
		$+0{,}05466\,\Delta h^{2,1}$	$-9{,}53245\,\Delta g^{2,2}$	$+9{,}89926\,\Delta h^{2,2}$	$+0{,}22736\,\Delta g^{1,0}$	$+9{,}77093\,\Delta g^{1,1}$	$+9{,}95224\,\Delta h^{1,1}$

Slatoustowo ($\lambda = 57°\,17'\,24''$ $\varphi = 57°\,1'$)

$\Delta w =$	$-1{,}54551 =$	$+9{,}69980\,\Delta g^{4,0}$	$+9{,}17490\,\Delta g^{4,1}$	$+9{,}42389\,\Delta h^{4,1}$	$+8{,}76280\,\Delta g^{4,2}$	$-9{,}37704\,\Delta h^{4,2}$	$+9{,}71832\,\Delta g^{4,3}$
		$-9{,}12052\,\Delta h^{4,3}$	$+9{,}69119\,\Delta g^{4,4}$	$+9{,}57548\,\Delta h^{4,4}$	$+9{,}91388\,\Delta g^{3,0}$	$+7{,}90614\,\Delta g^{3,1}$	$+8{,}92132\,\Delta h^{3,1}$
		$+9{,}27886\,\Delta g^{3,2}$	$-9{,}76186\,\Delta h^{3,2}$	$+9{,}86128\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}28579\,\Delta h^{3,3}$	$+9{,}96935\,\Delta g^{2,0}$	$-9{,}43636\,\Delta g^{2,1}$
		$-9{,}48744\,\Delta h^{2,1}$	$+9{,}48214\,\Delta g^{2,2}$	$-9{,}93579\,\Delta h^{2,2}$	$+9{,}73465\,\Delta g^{1,0}$	$-9{,}71263\,\Delta g^{1,1}$	$-9{,}82129\,\Delta h^{1,1}$

	Declination.		Inclination.		Horizontalintensität.	
	Berechnete.	Beob.—Berechn.	Berechnete.	Beob.—Berechn.	Berechnete.	Beob.—Berechn.
Potsdam	+18°42'3	—1° 9'15	66°44'0	+1°47'5		
Berlin					0,54883	—0,04663
Königsberg	+14 15,0	—0 54,0				
Petersburg (a)	+ 7 59,0	—1 11,5	70 22,7	+0 41,8	0,49365	—0,03332
Petersburg (b)	+ 7 56,8	—1 5,0	70 24,0	+0 44,1	0,49327	—0,03661
Tosna					0,50057	—0,04896
Pomorania			69 52,9	+1 7,7	0,50437	—0,03980
Nowgorod	+ 7 32,4	—1 11,1	69 15,6	+1 10,5	0,51661	—0,04439
Saizowa					0,52057	—0,05889
Waldai			68 42,7	+1 15,6	0,52903	—0,04291
Wuischnji Wolotschok			68 24,0	+1 27,6	0,53641	—0,04674
Torjok					0,54608	—0,04189
Twer			67 44,2	+0 47,2	0,55036	—0,03666
Moskwa (a)	+4 26,6	—1 34,5				
Moskwa (b)	+4 25,4	—1 23,4	66 44,5	+2 13,8	0,57086	—0,06510
Nowaja Derewnja					0,57117	—0,06152
Bogorodsk	+4 1,5	—0 36,6				
Platowa			66 44,2	+1 41,1	0,57221	—0,05969
Dmitrewsk			66 53,8	+1 15,2	0,57082	—0,02514
10 Werst nach Sudogda	+2 44,1	—1 21,3				
Murom					0,58009	—0,04102
Osabikowo	+1 57,5	—1 42,1	66 47,5	+1 27,8		
Aleschnowo					0,57382	—0,04847
Doskino	+1 22,3	—1 45,7	67 0,5	+1 58,2	0,57283	—0,05518
Nijnei Nowgorod	+1 10,0	—2 2,6	67 9,4	+1 31,7	0,57044	—0,04646
Poljana					0,57610	—0,06312
Tschugundi	+0 23,6	—1 50,6	66 59,2	+1 39,7	0,57578	—0,04631
Ensingasch					0,57517	—0,05831
Tscheboksar					0,57614	—0,05502
Angikowa	—0 40,0	—0 57,4	66 42,6	+1 52,6	0,58417	—0,05407
Kasan	—1 5,7	—1 15,9	66 47,7	+1 33,7	0,58374	—0,05227
Mitjeschka	—1 29,0	—1 14,2	67 11,7	+1 33,9	0,57689	—0,04705
Milet			67 37,1	+1 4,5	0,56939	—0,03528

Digitized by Google

	Declination.		Inclination.		Horizontalintensität	
	Berechnete.	Beob.—Berechn.	Berechnete.	Beob.—Berechn.	Berechnete.	Beob.—Berechn.
Kojil			68° 6′9	+0°11′3	0,56034	−0,03365
Suri			68 29,6	+1 50,8	0,55447	−0,05770
Dubrowa	−3°30′2	−2°30′0	68 42,0	+1 10,4	0,55179	−0,03988
Perm	−4 9,5	−2 11,2	69 4,6	+0 57,3	0,54577	−0,03684
Krulassowo	−4 13,5	−1 56,7	68 43,1	+1 17,5	0,55881	−0,03159
Slatoustowo					0,56336	−0,03512

H. Petersen.

Ueber eine Ausnahme von einem allgemeinen von *Moebius* aufgestellten Satz.

Von Herrn *Thomas Clausen*.

In seinem Barycentrischen Calcul findet *Moebius* p. 376 den Satz:

„Haben vier Puncte in einer Ebene eine solche Lage gegen einander, dafs jeder derselben ausserhalb des Dreiecks, welches die drei andern bilden, befindlich ist, so lassen sich durch sie zwei verschiedene Parabeln beschreiben.“

Der Satz leidet aber offenbar eine Ausnahme, wenn je zwei gegenüberstehende Seiten parallel sind; indem der Durchschnittspunkt zweier durch die Mitten der gegenüberliegenden Seiten gezogenen Linien in diesem Falle der Mittelpunct aller durch diese vier Puncte gelegten Kegelschnitte ist. Die Curve kann daher in diesem Falle nie eine Parabel werden, da dessen Mittelpunct unendlich weit entfernt ist.

Um alle mögliche Fälle, in denen eine Ausnahme Statt findet, zu finden, seien die Winkel, die die vier geraden Linien des Umfangs des Vierecks mit einer beliebigen graden Linie bilden: ϑ, ϑ', ϑ'', ϑ'''. Die Gleichungen für die vier graden Linien kann man also für Coordinaten auf rechtwinklichte Axen bezogen (die erwähnte beliebige grade Linie als Axe der x genommen) folgendermafsen annehmen:

$$\begin{aligned} l &= x\sin\vartheta - y\cos\vartheta + a = 0 \\ l' &= x\sin\vartheta' - y\cos\vartheta' + a' = 0 \\ l'' &= x\sin\vartheta'' - y\cos\vartheta'' + a'' = 0 \\ l''' &= x\sin\vartheta''' - y\cos\vartheta''' + a''' = 0 \end{aligned}$$

Die allgemeine Gleichung für alle Kegelschnitte, die durch die vier Durchschnitte l und l', l und l'', l' und l''', l'' und l''' gezogen werden können, ist

$$0 = ull' + u'l''l''' = Axx + 2Bxy + Cyy + 2Dx + 2Ey + F,$$

worin u und u' Factoren sind, deren Gröfse die Natur des Kegelschnitts bestimmt. Ist $u = 0$ so wird der Ausdruck ein System der beiden graden Linien l' und l''', ist $u' = 0$, so wird er ein System der Linien l und l''. In allen übrigen Fällen kann man $\frac{u'}{u} = t$ setzen und die Gleichung der durch die vier Puncte gezogenen Curve zweiter Ordnung oder Systeme von graden Linien $ll'' + t.l'l'''$ setzen.

Soll die Curve eine Parabel seyn, so mufs $Axx + 2Bxy + Cyy$ zwei gleiche Factoren haben, oder $BB = AC$ sein. Es wird aber

$$\begin{aligned} A &= \sin\vartheta\,\sin\vartheta'' + t.\sin\vartheta'\sin\vartheta''' \\ -2B &= \sin(\vartheta+\vartheta'') + t.\sin(\vartheta'+\vartheta''') \\ C &= \cos\vartheta\,\cos\vartheta'' + t.\cos\vartheta'\cos\vartheta'''. \end{aligned}$$

Die Entwickelung der Bedingungsgleichung giebt

$$\sin(\vartheta-\vartheta'')^2 - 2t[\sin(\vartheta-\vartheta')\sin(\vartheta''-\vartheta''') + \sin(\vartheta-\vartheta''')\sin(\vartheta''-\vartheta')] + t^2\sin(\vartheta'-\vartheta''')^2 = 0.$$

Man ersieht sogleich aus der Gleichung, dafs wenn eine der Gröfsen $\sin(\vartheta-\vartheta'')$ oder $\sin(\vartheta'-\vartheta''')$ verschwindet, die Gleichung aufser $t = 0$ nur einen Werth haben kann, dafs folglich, wenn zwei Seiten des Vierecks parallel sind, nur eine Parabel durch die vier Durchschnittspuncte gezogen werden kann.

Sind beide Paare gegenüberstehende Seiten parallel, so läfst sich durch ihre Durchschnittspuncte keine Parabel beschreiben.

Th. Clausen.

Digitized by Google

Bericht über die Küsten-Vermessung in Nord-America.

(Beschluſs.)

Only after these works had passed the ordeal of approbation of the men of science sent from all the continental nations of Europe, assembled in Paris in 1800, (England alone refusing to take a share in a *scientific useful aim*, while it employed its arms and treasures to the destruction of the continent of Europe,) the French, as well as the foreign members of this scientific convention, reporting jointly and unanimously — only then, the accurate elements thus obtained were decided to be applied to the construction of a new map of France and to the charts of its coast.

When all the interior that had been done by the triangulation and the topographical works, which always must form the base of the hydrographic operations, had been executed, the western coast was begun in 1816, and account rendered of it in 1829. The coast of the Mediterranean, as far as hitherto known, is not yet finished; but, during the whole of the wars of the Revolution, the triangulations whose bases laid in the French works were carried on as their armies proceeded.

England grounded the first starting of its survey upon the very base line measured in 1789 by General *Roy*, on the occasion of the junction of the observatories, mentioned above, and has continued it ever since upon the same plan. Several volumes of the work are extant, but the whole is not yet completed. About the year 1818, according to English accounts of that time, upon the part of the work in Ireland, „above 600 persons, of different conditions, were and are continually employed," etc. According to later verbal accounts, the work goes on now from Dublin, south, towards Cork.

In the East Indies, the English began already, in 1800, trigonometrical surveys, upon which the topographical and hydrographical details are grounded and carried on, like all the rest, upon the same principles as the survey of this country now is, but with immensely greater expenses, and a *personel* far more numerous. The work is proceeding now always upon the same plans and principles, having been extended many degrees of latitude north in new territories, under *Lambdon*, *Everet*, etc.

Europe is covered with well-connected series of triangulations, from the south of Sicily to past the north polar circle, from Ireland, through England, France, Germany, to the interior of Russia: from Bordeaux to the frontier of Turkey, and in all the intermediate parts: so that no map need be, nor actually is, attempted without the elements of these triangulations. The works which I have made in Switzerland are included in this series.

These facts give an idea of the labor required to produce such a work as will stand the test of *public scrutiny*, be honorable and useful to the country in which it is performed, and which therefore shall, as I am ordered to make it, be *permanently useful and honorable* to the country. That any other mode of proceeding would dishonor the country, and foil the aim of usefulness entirely, is too well known to need any discussion.

The mathematical theory, which, it will never be doubted, must be applied to such works, is therefore fully supported by the imperious fact, that all surveys whatever, of any note, were made by triangulations, as the only possible mode of operating, *capable* to lead to a result.

Notwithstanding that in this country the work is to be done with reference to views which in science would be called at least over-precipitate. (that is, the results of maps and charts are to be attended to at the same time as the elements are obtained, upon which they must necessarily be grounded,) this is not to be taken as an authorization to dispense with the principles, without which nothing at all is obtainable in that line, that could be considered as warrantable result; and it *cannot be* supposed that it would be approved by the American nation, if such a work, undertaken in this country, was to remain behind the similar works of all other nations, and to be recorded in history as in arrear of the present state of scientific civilization.

If, therefore, in the state of the country and the nature of the demand upon the work, it cannot begin by the determination of degrees of the earth's surface, upon which all the works of that nature are now habitually grounded, the work would, however, be positively shamed out of the annals of the science, and of such works, unless its results could be used, in future proper time, according to any future desire or exigency, to contribute their proper share to the determination of the figure of the earth *in this country*. This very last result will form one of the principal means for its ultimate proof, and credit for accuracy.

The coast survey, to yield the desired and indispensable accuracy and permanent utility, must partake in full of the character of all the works quoted, and exceed them, where possible, in various points, and in accuracy, as instances could be found in the work, by the approbation which the means

Digitized by Google

and principles employed have met with in Europe, from the most eminent men of science, who have practised in such works.

By entering into the details of this part of the subject, many interesting scientific remarks might be made, which circumstances evidently prohibit here to touch. I have, in its proper place, in my reports printed by Congress, stated what, in this point of view, refers to the *Mason* and *Dixon* meridian line, which has been so unsuccessfully tried to be applied as an element to such scientific determinations.

All this answers certainly, also, the question of the probable time that may be required for the completion of the work so fully as to reduce it to the simple statement, that the more impediments there will be laid in the way of the work, the longer it must last, supposing even that it be not entirely destroyed, and the whole undertaking become what is called „a bill of loss for the nation," by attempting to *prescribe* details and *modes of proceeding unscientific*, or distracting the work from its proper course, as former experience has proved.

Ques. 16. „Which shall have for its object the acquisition of the greatest amount of useful information in the shortest time, and at the least expense."

This object cannot be attained by any other mode than that now employed in the coast survey — in no way whatsoever.

Cases are where the economy of a few hundred dollars claimed, or aimed at, has occasioned the loss of some millions of money, years of time, and has caused many disagreements.

It might apparently be fair to claim for the coast survey work, in its present organization, the habitual advice, „Let well alone."

It is easy, by misapprehended views of a scientific subject, investigated with certain predetermined aims, views, opinions, etc., to draw conclusions directly contrary to truth. Such are the ideas which would pretend to determine, almost instantaneously, the latitudes and longitudes of places with sextants and chronometers, when geographical determinations are to be made with that accuracy, which decides certainty. We have the experience of centuries, and of our days equally, proving what a long series of observations, with means far superior to small sextants and chronometers, have been, and are still, required to obtain accuracy in any way only comparable with what a few triangles will put out of doubt within smaller limits than a man (suppose the observer with his sextant) needs to move upon in his sextant operations; and these few triangles are quicker made, and their accuracy is proved in every step with the fullest certainty. Such illusions are instantly dispelled by the knowledge of the scientific principles implied in such works.

It is known, by my reports, that, in addition to the works of the coast survey, I have, during the very same time, also brought the construction of uniform standards of weight and measure for the whole Union to a considerably advanced state, in far less time than similar works have been obtained in any country whatsoever, of far less extent than the United States.

The two works, requiring similar application of mathematical and physical science, and even similar mechanical means, are assisting each other mutually, and therefore serve as acceleration, the one to the other. It is, besides, well known that in France, also, they were grounded upon the same principles — so much so, as to call the account of the measurement of the twelve degrees of the meridian, „*the base of the metric system.*"

Whatever would act inimical to the coast survey would act equally inimical to this, so highly important and much desired public work.

F. R. Hassler.

To the Hon. *Walter Forward*,
Secretary of the Treasury, Washington.
Station Yards in Newtown Square,
Delaware county, (Pa.,) December 2, 1841.

List of instruments belonging to the United States coast survey.

1 30-inch theodolite. *Troughton & Simms.*
1 24-inch theodolite. *Troughton.*
1 18-inch repeating circle, with 2-feet telescope. *Troughton.*
1 18-inch theodolite. *Simms.*
1 18-inch theodolite. Made in office.
1 12-inch repeating theodolite, with vertical circle. *Troughton.*
1 12-inch repeating theodolite. (Lent to the State of Massachusetts.)
1 10-inch theodolite. *Richer.*
1 9-inch theodolite. Made in office.
1 24-inch vertical circle. *Troughton & Simms.* Brass stand to the same, made in office.
3 repeating reflecting circles, with brass stands, horizon, and mercury flasks.
1 repeating reflecting circle, without stand.

Digitized by Google

1 5-feet observatory transit instrument. *Troughton.*
1 5-feet observatory transit instrument. (Lent to the Navy Department.)
1 small transit instrument and stand. Made in office.
15 sextants.
1 transportable clock of *Brookbank.*
1 astronomical clock of *Hardy.*
5 box chronometers.
12 watches.
1 three-hundredth second watch.
4 mounted barometers of *F. R. Hassler.*
4 mounted barometers. (Lent to the State Department.)
1 mounted barometer. (Lent to the War Department.)
1 reflecting telescope of *Troughton.*
1 6-feet telescope. *Dollond.*
1 5-feet telescope. ditto.
1 4$\frac{8}{10}$-feet telescope. *Tully.*
1 3$\frac{1}{2}$-feet telescope. *Dollond.*
1 3$\frac{1}{2}$-feet telescope. *Troughton.* (Lent to the War Department.)
4 3$\frac{1}{2}$-feet telescopes. *Frauenhofer & Utzschneider.*
4 2$\frac{1}{2}$-feet telescopes. *Frauenhofer & Utzschneider.*
5 pocket telescopes.
7 large heliotropes, with brass stands.
4 small heliotropes.
14 thermometers.
10 large alhidades.
2 small alhidades.
6 complete plane tables.
3 brass motion works for plane tables.
1 brass rule of *Schmeck's* alhidade, with magnetic needle.
1 large azimuth compass, 1 foot needle, and telescope.
1 compass, with telescope, needle, and stand.
2 compasses, with telescopes.
1 small compass, with prismatic readings.
2 2-arm protractors.
2 3-arm protractors.
1 brass circular protractor.
1 small steel protractor.
1 56-inch German silver beam compass.
1 56-inch brass beam compass.
1 32-inch brass beam compass.
1 32-inch graduated brass beam compass.
21 beam compasses of different sizes and metals.
3 steel rulers of 8 feet length.
9 steel rulers of 5 feet length.
1 brass ruler of 5 feet length.
5 steel rulers of 3$\frac{1}{2}$ feet length.
2 steel rulers of 2$\frac{1}{2}$ feet length.
12 metre scales of brass and German silver.
11 metre chains.
5 graduated triangles.
12 triangles of different sizes, brass and steel.
1 30-inch dividing plate of Bird.
1 new tracing apparatus. Made in office.
3 parallel brass ruling instruments. Made in office.
12 boxes of mathematical drawing instruments.
1 82-inch scale of *Troughton*, divided on silver, with microscopic comparateur.
1 scale beam and grain weights of *Troughton.*
1 brass metre of *Lenoir.*
1 iron metre of *Lenoir.*
1 iron toise of *Lenoir.*
2 subdivided kilogrammes.
2 litres modeles.
4 micrometer microscopes, with reflectors.
1 double wire micrometer of *Dollond.*
1 level tryer, with micrometer screws.
2 micrometer screws.
2 large artificial horizons.
3 small artificial horizons.
1 box with mounted levels.
1 box with unmounted levels.
1 box with parallel glasses.
1 box with dark glasses, sextant mirrors, lenses, reading glasses, and sets of dark glasses.
1 rectangular level arrangement from *Brookbank's* clock.
1 vertical circle, telescope, etc., of broken repeating circle, from which an instrument is now being constructed in the office.

The base apparatus consists of

2 boxes with microscopes.
2 boxes with brass and steel motion works.
2 boxes with iron bars.
1 box with thermometers.
1 box with wooden legs for the microscopes.
1 long wood bar, box, and base plank.
2 large brass sectors with levels.
12 large wooden stands with screws.

There belongs to the coast survey a library of a few hundred volumes of valuable mathematical and astronomical works, a number of which are very rare; all classical in their kind.

Digitized by Google

The following vessels belong to the coast survey:
Brig Washington, with 4 boats.
Schooner Jersey, with 4 boats.
Schooner Gallatin, with 3 boats.
Schooner Nautilus, with 3 boats.
Schooner Vanderbilt, with 1 boat.
The plane table parties have 5 boats in use.
The different land parties have in use 60 tents of different sizes.
Every party has the necessary carpenter tools.

For the triangulation parties there are:
6 instrument carriages.
1 4-horse wagon.
8 horses.

The instrument maker's shop has:
1 large turning lathe, cast iron-frame, wheels, etc.
1 turning lathe, with cast-iron shears, wheels, etc.
1 small turning lathe, with cast-iron shears, wheels, etc.
1 watch maker's turning bench, with all necessary implements and tools.

The artificer's shop has a carpenter's bench, with all the necessary tools.

In the office rooms there are:
12 drawing tables, of different sizes.
9 writing tables and desk.
5 bookcases.
Stands, chairs, washstands, fenders, shovels and tongs.

Anzeigen.

Herr Dr. *Lehmann* hat eine zweite Auflage seines Werkes über grofse Sonnenfinsternisse, von dem die erste Auflage mit dem Lager der Herren *Perthes, Besser & Mauke* verbrannte, veranstaltet, welche bereits erschienen ist. *S.*

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dafs ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 ß Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 ß Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 3ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ß gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Inhalt.

Vergleichung der *Gaussischen* Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Ermans* magnetischen Beobachtungen. Von Herrn *H. Petersen*. (Beschluſs.) p. 369.
Ueber eine Ausnahme von einem allgemeinen von *Moebius* aufgestellten Satz. Von Herrn *Thomas Clausen*. p. 375.
Bericht über die Küsten-Vermessung in Nord-America. (Beschluſs.) p. 377.
Anzeigen. p. 383.

Altona 1842. Juli 14.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 455.

Mondculminationen in Altona 1842.

(S. Nr. 447.)

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Sept.	5 o	11h 17′ 59″21	— 0° 19′ 48″1	61′ 19″0	16′ 42″5	66″83
	u	11 46 29,75	3 43 33,5	61 10,9	16 40,3	66,83
	6 o	12 15 2,26	7 2 32,1	60 57,8	16 36,7	66,95
	u	12 43 43,01	10 13 9,7	60 40,0	16 31,9	67,19
	7 o	13 12 37,35	13 12 9,6	60 18,5	16 26,1	67,52
	u	13 41 48,97	15 56 32,6	59 53,6	16 19,2	67,89
	8 o	14 11 19,53	18 23 40,9	59 26,3	16 11,9	68,28
	u	14 41 8,46	20 31 19,1	58 57,6	16 4,0	68,62
	9 o	15 11 12,61	22 17 42,5	58 28,2	15 56,0	68,88
	u	15 41 26,37	23 41 33,0	57 58,5	15 47,9	69,01
	10 o	16 11 42,08	24 42 6,0	57 29,5	15 40,0	68,98
	u	16 41 50,55	25 19 8,9	57 1,4	15 32,3	68,76
	11 o	17 11 42,05	25 33 0,1	56 34,7	15 25,0	68,35
	u	17 41 7,16	25 24 26,0	56 10,0	15 18,3	67,77
	12 o	18 9 57,61	24 54 38,0	55 47,3	15 12,1	67,04
	u	18 38 6,97	24 5 3,9	55 26,8	15 6,6	66,20
	13 o	19 5 30,96	22 57 24,4	55 8,5	15 1,6	65,28
	u	19 32 7,56	21 33 26,6	54 52,5	14 57,2	64,31
	14 o	19 57 56,77	19 54 59,2	54 38,6	14 53,4	63,35
	u	20 23 0,46	18 3 49,1	54 26,9	14 50,2	62,42
	15 o	20 47 21,98	16 1 39,7	54 17,4	14 47,7	61,57
	u	21 11 5,68	13 50 9,6	54 9,7	14 45,5	60,80
	16 o	21 34 16,78	11 30 52,2	54 3,9	14 44,0	60,14
	u	21 57 1,04	9 5 15,9	53 59,8	14 42,9	59,61
	17 o	22 19 24,58	6 34 45,6	53 57,4	14 42,2	59,20
	u	22 41 33,69	4 0 42,3	53 56,8	14 42,0	58,95
	18 o	23 3 34,91	— 1 24 26,6	53 57,6	14 42,2	58,83
	u	23 25 34,75	+ 1 12 42,7	53 59,9	14 42,9	58,87
	19 o	23 47 39,81	3 49 26,4	54 3,3	14 43,8	59,05
	20 u	0 9 56,60	6 24 23,1	54 8,3	14 45,1	59,38
	o	0 32 31,54	8 56 9,1	54 14,7	14 46,9	59,86
	21 u	0 55 31,03	11 23 16,2	54 22,5	14 49,0	60,46
	o	1 19 1,05	13 44 12,2	54 31,3	14 51,4	61,18
	22 u	1 43 7,24	15 57 20,1	54 41,8	14 54,3	62,01
	o	2 7 54,52	18 0 55,3	54 53,6	14 57,5	62,92
	23 u	2 33 26,91	19 53 10,8	55 6,5	15 1,0	63,87
	o	2 59 47,06	21 32 11,3	55 21,1	15 5,0	64,86
	24 u	3 26 56,04	22 56 2,2	55 37,2	15 9,3	65,82
	o	3 54 52,79	24 2 48,2	55 54,8	15 14,2	66,74
	25 u	4 23 34,04	24 50 40,0	56 13,8	15 19,4	67,54
	o	4 52 54,14	25 17 56,7	56 34,2	15 24,9	68,20
	26 u	5 22 45,36	25 23 15,9	56 56,2	15 30,9	68,69
	o	5 52 58,26	25 5 36,8	57 19,3	15 37,2	68,99
	27 u	6 23 22,68	24 24 26,5	57 43,6	15 43,9	69,10
	o	6 53 48,54	23 19 42,1	58 8,6	15 50,7	69,02
	28 u	7 24 6,86	21 51 53,7	58 34,2	15 57,6	68,79
	o	7 54 10,52	+20 2 1,9	58 59,6	16 4,5	68,44
Sept.	28 o	7h 54′ 10″52	+20° 2′ 1″9	58′ 59″6	16′ 4″5	68″44
	29 u	8 23 54,84	17 51 37,8	59 24,2	16 11,3	68,03
	o	8 53 17,70	15 22 37,8	59 47,6	16 17,6	67,59
	30 u	9 22 19,60	12 37 21,9	60 9,1	16 23,5	67,19
	o	9 51 3,15	9 38 30,5	60 27,9	16 28,6	66,85
Oct.	1 u	10 19 32,93	6 29 0,7	60 43,6	16 32,9	66,62
	o	10 47 54,73	+ 3 12 6,8	60 55,1	16 36,0	66,50
	2 u	11 16 15,31	— 0 8 47,0	61 2,2	16 37,9	66,53
	o	11 44 41,63	3 30 5,6	61 4,5	16 38,6	66,70
	3 u	12 13 20,65	6 48 7,7	61 1,8	16 37,9	67,00
	o	12 42 18,41	9 59 12,8	60 53,8	16 35,7	67,40
	4 u	13 11 39,84	12 59 43,2	60 41,2	16 32,2	67,89
	5 o	13 41 27,88	15 46 11,7	60 24,2	16 27,7	68,42
	u	14 11 43,20	18 15 28,9	60 3,2	16 21,9	68,93
	6 o	14 42 23,35	20 24 50,2	59 38,9	16 15,3	69,38
	u	15 13 23,06	22 12 2,9	59 12,0	16 7,9	69,69
	7 o	15 44 34,05	23 35 30,3	58 43,5	16 0,1	69,84
	u	16 15 45,91	24 34 18,6	58 13,9	15 52,1	69,79
	8 o	16 46 46,58	25 8 16,9	57 44,3	15 44,1	69,53
	u	17 17 24,03	25 17 55,1	57 15,0	15 36,0	69,02
	9 o	17 47 27,19	25 4 16,6	56 46,8	15 28,3	68,32
	u	18 16 46,95	24 28 53,6	56 20,2	15 21,1	67,47
	10 o	18 45 16,87	23 33 37,2	55 55,4	15 14,8	66,50
	u	19 12 53,39	22 20 27,9	55 32,8	15 8,2	65,46
	11 o	19 39 35,54	20 51 28,4	55 12,8	15 2,7	64,40
	u	20 5 24,81	19 8 39,7	54 55,3	14 57,9	63,36
	12 o	20 30 24,55	17 13 55,5	54 40,4	14 53,9	62,40
	u	20 54 39,47	15 9 1,8	54 28,1	14 50,6	61,50
	13 o	21 18 15,33	12 55 37,0	54 18,3	14 47,8	60,73
	u	21 41 18,55	10 35 10,5	54 11,1	14 45,9	60,08
	14 o	22 3 55,88	8 9 5,2	54 6,1	14 44,6	59,58
	u	22 26 14,25	5 38 39,7	54 3,3	14 43,8	59,21
	15 o	22 48 20,80	3 5 9,8	54 2,7	14 43,6	58,99
	u	23 10 22,57	— 0 29 49,7	54 4,1	14 44,0	58,94
	16 o	23 32 26,63	+ 2 6 6,5	54 7,3	14 44,9	59,03
	u	23 54 39,85	4 41 21,8	54 12,0	14 46,2	59,28
	17 o	0 17 9,11	7 14 35,8	54 18,3	14 47,9	59,67
	u	0 40 1,01	9 44 21,9	54 25,9	14 50,0	60,20
	18 o	1 3 21,81	12 9 8,2	54 34,6	14 52,3	60,85
	u	1 27 17,28	14 27 16,5	54 44,6	14 55,0	61,62
	19 o	1 51 52,54	16 37 0,6	54 55,8	14 58,1	62,48
	20 u	2 17 11,63	18 36 28,2	55 7,6	15 1,3	63,40
	o	2 43 17,30	20 23 40,6	55 20,2	15 4,7	64,35
	21 u	3 10 10,48	21 56 39,3	55 33,8	15 8,5	65,30
	o	3 37 50,11	23 13 25,6	55 48,0	15 12,3	66,17
	22 u	4 6 12,81	24 12 6,3	56 2,8	15 16,4	66,93
	o	4 35 12,80	+24 51 0,4	56 18,2	15 20,5	67,53

Digitized by Google

	Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Oct. 22 o	4h35′ 12″80	+24° 51′ 0″4	56′ 18″2	15′ 20″5	67″68
23 u	5 4 42,10	25 8 46,7	56 34,1	15 24,9	68,12
o	5 34 31,10	25 4 25,0	56 51,0	15 29,5	68,41
24 u	6 4 29,49	24 57 24,5	57 8,1	15 34,1	68,50
o	6 34 26,84	23 47 44,5	57 25,6	15 38,9	68,41
25 u	7 4 13,99	22 35 53,3	57 43,6	15 43,9	68,16
o	7 33 43,59	21 2 47,7	58 2,0	15 48,8	67,77
26 u	8 2 50,73	19 9 48,5	58 20,5	15 53,9	67,32
o	8 31 33,14	16 58 36,2	58 39,0	15 58,9	66,84
27 u	8 59 51,12	14 31 7,4	58 57,2	16 3,9	66,38
o	9 27 47,29	11 49 31,2	59 14,7	16 8,7	65,98
28 u	9 55 26,19	8 56 8,7	59 31,0	16 13,1	65,67
o	10 22 53,87	5 53 30,7	59 45,7	16 17,1	65,49
29 u	10 50 17,52	+ 2 44 17,2	59 58,5	16 20,5	65,45
o	11 17 44,87	— 0 28 40,4	60 8,9	16 23,5	65,57

	Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Oct. 29 o	11h17′ 44″87	— 0° 28′ 40″4	60′ 8″9	16′ 23″5	65″57
30 u	11 45 24,08	3 42 21,2	60 16,4	16 25,5	65,84
o	12 13 22,85	6 53 34,9	60 20,5	16 26,6	66,25
31 u	12 41 48,36	9 59 1,6	60 20,7	16 26,5	66,78
o	13 10 46,29	12 55 17,1	60 16,8	16 25,6	67,41
Nov. 1 u	13 40 20,58	15 38 56,4	60 9,0	16 23,5	68,09
o	14 10 32,26	18 6 39,8	59 57,6	16 20,4	68,77
2 u	14 41 19,38	20 15 24,8	59 42,3	16 16,2	69,37
o	15 12 36,21	22 2 32,1	59 23,5	16 11,1	69,85
u	15 44 13,57	23 26 0,0	59 1,9	16 5,2	70,13
4 o	16 15 59,09	24 24 27,4	58 38,1	15 58,7	70,19
u	16 47 38,54	24 57 24,0	58 12,7	15 51,7	69,98
5 o	17 18 37,14	25 5 8,3	57 46,2	15 44,5	69,53
u	17 49 41,19	24 48 42,3	57 19,4	15 37,2	68,83
6 o	18 19 39,35	—24 9 45,0	56 52,8	15 30,0	67,95

1842.	Culmination. Log a	Log b	Log c	Grade Aufsteigung. Log a′	Log b′	Log c′	Abweichung. Log a″	Log b″	Log c″	Parallaxe. Log a‴	Log b‴
Sept. 5	2,597978	9,12178n	8,1657	2,581104	9,07042n	8,0919	3,457406n	0,22123	9,6162	0,11261n	9,1499n
6	2,598944	9,34815	8,0890	2,582035	9,29071	8,0057	3,416621n	1,09769	9,5824	0,53683n	9,0691n
7	2,605695	9,66980	7,7539	2,588520	9,61647	7,6540	3,361425n	1,38917	9,4913	0,71340n	8,9308n
8	2,614949	9,69717	7,5778n	2,597407	9,64398	7,4558n	3,264120n	1,46379	9,3282	0,79433n	8,5718n
9	2,622213	9,41854	8,1447n	2,604387	9,36415	8,0764n	3,103857n	1,52462	9,0319	0,81833n	8,0277n
10	2,623081	9,28503n	8,3017n	2,605213	9,23660n	8,2124n	2,813101n	1,54218	7,9685n	0,80270n	8,2707
11	2,614889	9,85109n	8,2713n	2,597853	9,79658n	8,1999n	1,517326n	1,52236	9,0579n	0,75795n	8,6297
12	2,597717	0,04364n	8,0484n	2,580850	9,99331n	8,0086n	2,727305	1,46912	9,2264n	0,68111n	8,7267
13	2,574153	0,10525n	7,2977n	2,558157	0,05746n	7,1841n	3,008126	1,38833	9,2819n	0,58155n	8,7680
14	2,548071	0,08735n	7,7500	2,532991	0,04210n	7,7145	3,149204	1,28318	9,3742n	0,45707n	8,7267
15	2,523428	0,00653n	8,0005	2,509164	9,96452n	7,9430	3,232537	1,15292	9,2481n	0,28991n	8,6561
16	2,503351	9,85727n	8,0925	2,489721	9,81803n	8,0490	3,283423	0,98440	9,2036n	0,03707n	8,6809
17	2,490080	9,58787n	8,1243	2,476859	9,55171n	8,0691	3,312720	0,73544	9,1784n	9,53862n	8,6297
18	2,484904	9,57102n	8,1325	2,471844	9,56057n	8,0716	3,325302	0,12837	9,1808n	9,54886	8,5718
19	2,486319	9,49767	8,1253	2,475149	9,46086	8,0716	3,322810	0,44380n	9,2035n	9,96820	8,4670
20	2,500024	9,81867	8,1099	2,486497	9,77746	8,0654	3,304345	0,85414n	9,2238n	0,21087	8,6017
21	2,519006	9,98707	8,0437	2,504895	9,94394	7,9654	3,266266	1,07561n	9,2749n	0,33567	8,6297
22	2,543283	0,08333	7,8494	2,528370	0,03902	7,7518	3,199473	1,49813n	9,3363n	0,44163	8,4670
23	2,569871	0,11829	6,2448	2,554032	0,07125	5,9985n	3,089448	1,35843n	9,3275n	0,53420	8,6017
24	2,594900	0,07831	7,9662n	2,578143	0,02841	7,9330n	2,886457	1,45073n	9,2937n	0,61078	8,5896
25	2,614252	9,92299	8,2577n	2,596723	9,87078	8,1980n	2,342723	1,51400n	9,0977n	0,67555	8,6297
26	2,624677	9,48908	8,3302n	2,606753	9,43249	8,2552n	2,592419n	1,54237n	8,5783n	0,72288	8,5048
27	2,626411	9,31421n	8,2301n	2,607458	9,25509n	8,1697n	3,007803n	1,53410n	8,8793	0,75226	8,3287
28	2,618474	9,71915n	7,8497n	2,600798	9,66570n	7,7693n	3,205701n	1,48496n	9,2749	0,74872	7,7267n
29	2,608078	9,78311n	7,5289	2,590805	9,70035n	7,4991	3,322819n	1,38556n	9,4362	0,70249	8,5048n
30	2,598979	9,57008n	8,0405	2,582051	9,51924n	7,9807	3,392202n	1,20251n	9,5376	0,59045	8,8236n
Oct. 1	2,594973	8,52143n	8,1593	2,578296	8,43754n	8,1000	3,425796n	0,77753n	9,5836	0,32178	9,0167n
2	2,597911	9,53453	8,1376	2,581034	9,48660	8,0704	3,427456n	0,69230	9,6200	8,18185	9,0591n
3	2,607286	9,80531	7,9261	2,590045	9,75677	7,8793	3,395860n	1,20039	9,6005	0,37096n	9,1069n
5	2,620228	9,86797	7,2292n	2,602479	9,81683	7,1746n	3 324605n	1,40919	9,5023	0,62540n	8,9938n
6	2,631939	9,72489	8,1511n	2,613721	9,67252	8,0872n	3,198565n	1,51684	9,3282	0,75551n	8,8236n
7	2,637132	8,41923	8,3763n	2,618696	8,37638	8,2995n	2,976844n	1,56249	8,7415	0,81052n	8,5048n
8	2,631927	9,79586n	8,3873n	2,615705	9,74008n	8,3116n	2,460384n	1,55606	8,8979n	0,81665n	
9	2,615613	0,06769n	8,2125n	2,598055	0,01473n	8,1548n	2,519608	1,50895	9,2649n	0,78395n	8,5718
10	2,590753	0,15733n	7,6603n	2,574154	0,10650n	7,6974n	2,935007	1,42699	9,3329n	0,72459n	8,6809
11	2,561877	0,15257n	7,7232	2,546322	0,10562n	7,6286	3,110423	1,31919	9,3309n	0,62019n	8,8058
12	2,533738	0,08035n	8,0415	2,519142	0,03727n	7,9701	3,207622	1,18713	9,2788n	0,48069n	8,8406
13	2,510159	9,94215n	8,1379	2,496524	9,89965n	8,0749	3,266081	1,02946	9,2098n	0,27419n	8,8406
14	2,493778	9,76530n	8,1648	2,480449	9,66498n	8,1102	3,300960	0,82094	9,1425n	9,93993n	8,7476
15	2,486070	9,10748n	8,1647	2,472971	9,06882n	8,1046	3,318834	0,44597	9,1477n	8,99100	8,7267

Digitized by Google

1842.		Culmination. Log a	Log b	Log c	Grade Aufsteigung. Log a′	Log b′	Log c′	Abweichung. Log a″	Log b″	Log c″	Parallaxe. Log a‴	Log b‴
Oct.	16	2,487548	9,38990	8,1533	2,474403	9,33690	8,1124	3,322132	0,02608*n*	9,1765*n*	9,94330	8,6017
	17	2,497897	9,78346	8,1253	2,484447	9,74483	8,0412	3,310334	0,72763*n*	9,2306*n*	0,19080	8,5396
	18	2,515953	9,96858	8,0573	2,501933	9,92740	7,9912	3,280136	1,00627*n*	9,2825*n*	0,31674	8,4256
	19	2,539621	0,07086	7,8579	2,524830	0,02619	7,7838	3,224503	1,19373*n*	9,3323*n*	0,41981	8,4670
	20	2,565757	0,10634	4,7133*n*	2,550066	0,05950	6,5213*n*	3,128812	1,33074*n*	9,3349*n*	0,46574	8,3799
	21	2,590324	0,06419	7,9777*n*	2,573733	0,01390	7,9123*n*	2,958782	1,43251*n*	9,3024*n*	0,50915	8,1246
	22	2,609074	9,89709	8,2688*n*	2,591778	9,84516	8,2116*n*	2,580769	1,49668*n*	9,1079*n*	0,54120	8,0277
	23	2,618691	9,40113	8,3413*n*	2,601017	9,35604	8,2929*n*	2,319233*n*	1,52639*n*	8,4945*n*	0,57603	7,9027
	24	2,618253	9,44294*n*	8,2397*n*	2,600583	9,39203*n*	8,1456*n*	2,909456*n*	1,51741*n*	8,8456	0,59487	7,9027
	25	2,609775	9,78365*n*	7,8723*n*	2,592441	9,73236*n*	7,8001*n*	3,139396*n*	1,47216*n*	9,2142	0,61130	———
	26	2,597497	9,81929*n*	7,5029	2,580643	9,77066*n*	7,3502	3,270954*n*	1,38627*n*	9,3519	0,60924	8,0277*n*
	27	2,586858	9,66855*n*	8,0472	2,569916	9,62251*n*	7,9882	3,351259*n*	1,24773*n*	9,4277	0,57457	8,4670*n*
	28	2,580526	9,03813*n*	8,1933	2,564300	8,97426*n*	8,1288	3,396851*n*	0,99460*n*	9,4799	0,48798	8,6561*n*
	29	2,582511	9,60355	8,2212	2,566208	9,45373	8,1578	3,413801*n*	0,01091*n*	9,5392	0,30784	8,7874*n*
	30	2,592573	9,85719	8,1338	2,575991	9,80671	8,0860	3,402226*n*	0,94188	9,5771	9,70389	8,9441*n*
	31	2,608060	9,99148	7,7370	2,591651	9,94152	7,6857	3,357144*n*	1,27688	9,5647	0,18250*n*	9,0277*n*
Nov.	1	2,626975	9,98134	7,8929*n*	2,608951	9,92804	7,8024*n*	3,266776*n*	1,45131	9,4940	0,47352*n*	8,9697*n*
	3	2,640729	9,74607	8,3568*n*	2,622146	9,69445	8,2929*n*	3,104447*n*	1,54423	9,2703	0,65513*n*	8,9170*n*
	4	2,644400	9,20760*n*	8,4878*n*	2,625660	9,14405*n*	8,4157*n*	2,783987*n*	1,57654	7,9527	0,73696*n*	8,6017*n*
	5	2,634835	9,96896*n*	8,4240*n*	2,616490	9,91270*n*	8,3416*n*	1,785209	1,55385	9,1803*n*	0,77253*n*	8,0277*n*

Th. Clausen.

Beitrag zur Theorie der dreiseitigen Pyramide.

Von Herrn *Thomas Clausen*.

1. Die Aufgabe: „aus den drei Winkeln zwischen den Kanten an dem Scheitel A einer dreiseitigen Pyramide $ABCD$, nemlich $BAC = \delta$, $CAD = \delta'$ und $DAB = \delta''$; und den drei Kanten der Grundfläche $BC = a$, $CD = a'$ und $DB = a''$ die übrigen Stücke zu finden;" scheint noch keine einfache Auflösung gefunden zu haben. *Monge* in seiner Geometrie descriptive sagt, p. 126, dafs die analytische Entwickelung auf eine Gleichung vom achten Grade führe. Die Aufgabe läfst sich aber leicht auf eine Gleichung vom vierten Grade bringen. Es seien nemlich die drei Kanten $AD = r$, $AB = r'$ und $AC = r''$; so hat man zwischen diesen und den gegebenen Gröfsen folgende Relationen:

$$\left.\begin{aligned} a^2 &= r'^2 + r''^2 - 2r'r''\cos\delta \\ a'^2 &= r''^2 + r^2 - 2r''r\cos\delta' \\ a''^2 &= r^2 + r'^2 - 2rr'\cos\delta'' \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (I)$$

Aus ihnen folgt unmittelbar:

$$\left.\begin{aligned} a^2r^2 - a'^2r'^2 + (a^2 - a'^2)r''^2 - 2a^2r''r\cos\delta' + 2a'^2r'r''\cos\delta &= 0 \\ a'^2r'^2 - a''^2r''^2 + (a'^2 - a''^2)r^2 - 2a'^2rr'\cos\delta'' + 2a''^2r''r\cos\delta' &= 0 \\ a''^2r''^2 - a^2r^2 + (a''^2 - a^2)r'^2 - 2a''^2r'r''\cos\delta + 2a^2rr'\cos\delta'' &= 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (II)$$

Setzt man $r = \nu r''$; $r' = \nu' r''$, so erhält man:

$$\left.\begin{aligned} a^2\nu^2 - a'^2\nu'^2 + a^2 - a'^2 - 2a^2\nu\cos\delta' + 2a'^2\nu'\cos\delta &= 0 \\ a'^2\nu'^2 - a''^2 + (a'^2 - a''^2)\nu^2 - 2a'^2\nu\nu'\cos\delta'' + 2a''^2\nu\cos\delta' &= 0 \\ a''^2 - a^2\nu^2 + (a''^2 - a^2)\nu'^2 - 2a''^2\nu'\cos\delta + 2a^2\nu\nu'\cos\delta'' &= 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (III)$$

Diese drei Gleichungen enthalten nur zwei verschiedene, da jede derselben sich aus den beiden übrigen ableiten läfst. Betrachtet man ν und ν' als die Coordinaten einer krummen Linie; so können diese Gleichungen in Kegelschnitte entworfen werden, die nicht mehr als vier gemeinschaftliche Puncte haben. Es sind demnach nicht mehr als vier verschiedene Auflösungen möglich, von denen übrigens die, in denen $\nu = \frac{r}{r''}$, und $\nu' = \frac{r'}{r''}$ nicht beide positiv sind, ausgeschieden werden müssen, da alle drei r, r', r'' immer positiv sind. Aus jedem Paar Werthe von ν und ν' folgt wieder nur ein Werth der drei Gröfsen r, r', r''; nemlich

$$r'' = \frac{a}{\sqrt{(1 - 2\nu'\cos\delta + \nu'^2)}} = \frac{a'}{\sqrt{(1 - 2\nu\cos\delta' + \nu^2)}};$$
$$r = \nu r''; \quad r' = \nu' r''.$$

da der negative Werth ausgeschlossen ist. Es sind also in allen Fällen nicht mehr als vier Auflösungen der Aufgabe möglich. Alle vier können aber in vielen Fällen möglich sein,

Digitized by Google

z. B. wenn $\cos\vartheta = \cos\vartheta' = \cos\vartheta'' = \frac{1}{3}$; $a = a' = a'' = 1$ ist; so wird den Gleichungen I durch folgende vier Systeme Genüge geleistet:

1. $r = \sqrt{\frac{1}{3}}$; $r' = \sqrt{\frac{1}{3}}$; $r'' = \sqrt{\frac{1}{3}}$
2. $= \sqrt{\frac{1}{3}}$; $= \sqrt{\frac{1}{3}}$; $= \sqrt{\frac{1}{3}}$
3. $= \sqrt{\frac{1}{3}}$; $= \sqrt{\frac{1}{3}}$; $= \sqrt{\frac{1}{3}}$
4. $= \sqrt{\frac{1}{3}}$; $= \sqrt{\frac{1}{3}}$; $= \sqrt{\frac{1}{3}}$

2. Man kann die Aufgabe noch auf einem ganz andern Wege auflösen, wobei man blos auf eine cubische Gleichung kömmt, welches im Grunde nicht einfacher ist, als die Auflösung der aus den Gleichungen III folgende biquadratische, die man durch Hülfe einer cubischen Gleichung in zwei quadratische zerlegen kann.

Die in der Pyramide eingeschriebene Kugel berühre die vier Seitenflächen BAC, CAD, DAB, BCD resp. in den Puncten p, p', p'', p'''. Verbindet man diese vier Puncte zu zweien, durch 6 gröfste Kreise; so wird in dem sphärischen Dreiecke $pp'p''$ der Winkel $\angle p''pp' = 180° - \vartheta$; $\angle pp'p'' = 180° - \vartheta'$; $\angle p'p''p = 180° - \vartheta''$. Es seien die drei sphärischen Seiten $p'p'' = l$, $p''p = l'$; $pp' = l''$. Sei ferner in dem ebenen Dreiecke $\angle CDB = \alpha$; $\angle DBC = \alpha'$; $\angle BCD = \alpha''$, oder wenn man

$$\frac{\sin\alpha}{a} = \frac{\sin\alpha'}{a'} = \frac{\sin\alpha''}{a''} = \frac{\sqrt{\{(a+a'+a'')(a+a'-a'')(a-a'+a'')(-a+a'+a'')\}}}{2aa'a''}$$

setzt, so werden die sphärischen Winkel $\angle p'p'''p'' = 180 - \alpha$, $\angle pp'''p'' = 180 - \alpha'$; $\angle pp'''p' = 180 - \alpha''$. Es sind demnach in dem sphärischen Vierecke $pp''p'p'''$ zwei Seiten $p'p'' = l$, $p''p = l'$ und der eingeschlossene Winkel $180 - \vartheta''$, ferner die beiden Winkel, die die Diagonale an dem Durchschnittspunct der beiden übrigen Seiten pp''', $p'p'''$ mit der Diagonale $p''p'''$ an diesem Durchnitte bilden $\angle pp'''p'' = 180 - \alpha'$; $\angle p'p'''p'' = 180 - \alpha$ gegeben; man soll die übrigen Stücke des sphärischen Vierecks bestimmen.

Es sei $p''p''' = \gamma$; die Winkel $\angle p'p''p''' = 90 - \frac{1}{2}\vartheta'' + \xi$, $\angle pp''p''' = 90 - \frac{1}{2}\vartheta'' - \xi$; so hat man in den Dreiecken $pp''p'''$, $p'p''p'''$

$$\cot g\,\alpha\,\cos(\tfrac{1}{2}\vartheta'' - \xi) = \cos\gamma\,\sin(\tfrac{1}{2}\vartheta'' - \xi) - \cot g\,l\,\sin\gamma$$
$$\cot g\,\alpha'\,\cos(\tfrac{1}{2}\vartheta'' + \xi) = \cos\gamma\,\sin(\tfrac{1}{2}\vartheta'' + \xi) - \cot g\,l'\,\sin\gamma,$$

woraus sogleich folgt, wenn man $\cot g\,l = d$, $\cot g\,l' = d'$, $\cot g\,\alpha = e$, $\cot g\,\alpha' = e'$ setzt:

$$\{(d'-d)\sin\tfrac{1}{2}\vartheta''\cos\xi - (d'+d)\cos\tfrac{1}{2}\vartheta''\sin\xi\}\cos\gamma$$
$$= (d'e - de')\cos\tfrac{1}{2}\vartheta''\cos\xi + (d'e + de')\sin\tfrac{1}{2}\vartheta''\sin\xi$$
$$\{(d'-d)\sin\tfrac{1}{2}\vartheta''\cos\xi - (d'+d)\cos\tfrac{1}{2}\vartheta''\sin\xi\}\sin\gamma$$
$$= \tfrac{1}{2}(e-e')\sin\vartheta'' + \tfrac{1}{2}(e+e')\sin 2\xi.$$

Addirt man die Quadrate dieser beiden Gleichungen, und setzt zur Abkürzung:

$$(d'-d)\sin\tfrac{1}{2}\vartheta'' = g\cos G;\quad (d'e - de')\cos\tfrac{1}{2}\vartheta'' = g\sin G$$
$$(d'+d)\cos\tfrac{1}{2}\vartheta'' = h\sin H;\quad (d'e + de')\sin\tfrac{1}{2}\vartheta'' = h\cos H$$

so erhält man

$$0 = hh\cos 2H\sin\xi^2 + 2gh\sin(G+H)\sin\xi\cos\xi - gg\cos 2G\cos\xi^2$$
$$+ \tfrac{1}{4}(e-e')^2\sin\vartheta''^2 + \tfrac{1}{2}(e^2-e'^2)\sin\vartheta''\sin 2\xi + \tfrac{1}{4}(e+e')^2\sin 2\xi^2$$

und wenn man ferner

$$T = 2hh\cos 2H - 2gg\cos 2G + (e-e')^2\sin\vartheta''^2$$
$$U = hh\cos 2H + gg\cos 2G$$
$$V = 2gh\sin(G+H) + (e^2-e'^2)\sin\vartheta''$$
$$S = (e+e')^2$$

setzt,

$$0 = T - 2U\cos 2\xi + 2V\sin 2\xi + S\sin 2\xi^2.$$

Dieser gebe ich folgende identische Form

$$0 = T - x + x\cos 2\xi^2 + (S+x)\sin 2\xi^2 - 2U\cos 2\xi + 2V\sin 2\xi$$

und bestimme x so, dafs sie sich in

$$(\Gamma)\ldots\ldots 0 = x\left(\cos 2\xi - \frac{U}{x}\right)^2 + (S+x)\left(\sin 2\xi + \frac{V}{S+x}\right)^2$$

verwandeln läfst. Durch Vergleichung der beiden Ausdrücke erhält man

$$0 = T - x - \frac{UU}{x} - \frac{VV}{S+x}$$

oder

$$(\Gamma')\ldots. x^3 + (S-T)x^2 + (UU + VV - ST)x + SUU = 0$$

Soll die Gleichung (Γ) mögliche Wurzeln haben, so mufs x zwischen 0 und $-S$ fallen, (S ist positiv); sie hat in der That innerhalb dieser Grenzen wenigstens eine Wurzel, da (Γ') für den Werth von $x = 0$, SUU oder positiv wird, für den Werth $x = -S$, $-SVV$ oder negativ wird. Setzt man in (Γ) $\cos\left(\frac{x}{-S}\right) = \cos P$, so verwandelt sie sich in:

$$\cos(2\xi + P) = \frac{U}{S\cos P} + \frac{V}{S\sin P}$$

Da P und $2\xi + P$ jede zwei verschiedene Werthe haben, so kann ξ vier verschiedene Werthe bekommen, wie oben. Es ist jedoch zu bemerken, dafs wenn man $S\sin P$ negativ nimmt man auch zugleich P in dem Winkel $2\xi + P$ negativ annehmen mufs.

Wenn ξ gefunden ist, findet man leicht die übrigen Stücke des sphärischen Vierecks, und mit diesen die Theile der Pyramide. Schliefslich bemerke ich, dafs ich diese Auflösung des sphärischen Vierecks schon früher in *Crelles* Journal 7. Bd. p. 105 auf eine astronomische Aufgabe angewandt habe.

Th. Clausen.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1842. Juni 14.

Beigehend erlaube ich mir, Ihnen zur gefälligen Einrückung in die Astr. Nachr. Tafeln über die Lichtveränderungen der 3 Sterne δ Cephei, β Lyræ und η Aquilæ zu übersenden. Sie gründen sich, was die Epoche und Periode betrifft, auf der Vergleichung der Beobachtungen von *Hus* und mir mit den ältern von *Pigott* und *Goodricke* und für η Aquilæ auch von *Wurm*; die *Westphal*schen Beobachtungen konnten nur zur Bestätigung dienen, da sie zu ungenau sind, um ganz sichere Resultate aus ihnen abzuleiten. Nur bei β Lyræ ist Epoche und Periode allein aus den neuern Beobachtungen geschlossen, indem bei diesem Sterne sich deutlich eine Verlängerung der Periode seit *Goodrickes* Zeiten kund giebt, die allerdings allmälig, aber wenn *Westphals* Beobachtungen nicht gar zu schlecht sind, nicht regelmäfsig vor sich gegangen ist. Der Gang des Lichtwechsels, Taf. III, beruht allein auf unsern Beobachtungen, indem bei den ältern die Vergleichungsausdrücke zu unbestimmt sind, um sichere Resultate für den Gang des Lichtwechsels daraus zu ziehen, der übrigens auch bei diesen Sternen veränderlich zu sein scheint, so dafs also Taf. III nur den mittlern Gang der Veränderungen für unsre Zeit angiebt. Die Abweichungen sind aber sehr gering, und nur bei Maximum und Minimum merkbar. Die Gröfsenangabe ist über einem willkührlichen Nullpuncte, und dieselbe Zahl bezieht sich bei den verschiedenen Sternen nicht auf dieselbe Helligkeit. Um sie bei jedem Sterne beurtheilen zu können, habe ich die Helligkeit der Vergleichungssterne in denselben Einheiten, ich nenne sie Stufen, angegeben. Es ergiebt sich hieraus, dafs eine solche Stufe etwa dem 10ten Theile desjenigen Helligkeitsunterschiedes gleichkommt, um welchen man gewöhnlich zwei auf einander folgende Gröfsenklassen verschieden annimmt. Die Hälfte einer solchen Stufe läfst sich mit bloßem Auge noch erkennen, und um ebensoviel, also etwa $\frac{1}{20}$ Gröfse, ist auch nach der Vergleichung von *Hus* mit meinen Beobachtungen bei dunstfreiem Himmel, nicht zu tiefem Stande der Gestirne und einiger Uebung in der Schätzung diese unsicher. Es sind aber, um diese Genauigkeit zu erlangen, mehrere Vorsichtsmaafsregeln nöthig, deren Darlegung aber an einem andern Orte paßlicher sein dürfte, wo ich zugleich die Resultate der Rechnungen, worauf die Tafeln beruhen, so wie die graphische Darstellung des Lichtwechsels geben werde. Der Gebrauch der Tafeln wird a eine weitläuftige Erklärung verlangen; man ziehe von der Zeit (astronomisch vom mittlern Mittage an gerechnet) für welche man die Helligkeit eines Sterns messen will, die Zahl aus Taf. I ab, suche in Taf. II die nächst frühere Epoche (wobei in den Monathen März bis December der Schaltjahre 1 Tag von der Epoche abzuziehen ist), und gehe mit dem Unterschiede in Taf. III ein, wo man neben der gegebenen Zeit die Helligkeit, in Stufen ausgedrückt, findet. Wollen Sie zum Beispiel die Helligkeit der drei Sterne am 1sten Juli um 10^{h} MZ. in Altona haben, oder $9^{\text{h}}\,48'\,40''$ M.Z. im Meridiane der Tafeln, so steht die Rechnung so:

	δ Cephei		β Lyræ		η Aquilæ	
	Juli 1.	$9^{\text{h}}\,48'\,40''$	Juli 1.	$9^{\text{h}}\,48'\,40''$	Juli 1.	$9^{\text{h}}\,48'\,40''$
Taf. I.	1842.	$4^{\text{T}}\,17\;36\;42$	5.	$2\;\;7\;56$	5.	$1\;56\;54$
	Juni 26.	$16\;11\;58$	Juni 26.	$7\;40\;44$	Juni 26.	$7\;49\;46$
Taf. II.	— 26.	$2\;12\;43{,}5$	— 16.	$20\;31\;10$	— 21.	$5\;33\;12$
		$0^{\text{T}}\,13^{\text{h}}\,59'$		$9^{\text{T}}\;11^{\text{h}}\,10'$		$5^{\text{T}}\;\;2^{\text{h}}\,17'$
Taf. III.	Helligkeit	4,2		11,9		6,4

Es wird also δ Cephei etwas heller erscheinen, als ε, oder noch mehr schwächer als 7 Lacertæ; β Lyræ wird fast $=\gamma$ erscheinen, und erst bei scharfem Zusehen wird sich ein Unterschied zu Gunsten von γ bemerklich machen, endlich wird η Aquilæ sich etwa gleich hell mit ε zeigen, nur unbedeutend schwächer als β und merklich heller als ι.

Im vorigen Jahre habe ich zufällig einen merkwürdigen Stern gefunden, einen Stern, dessen eigene Bewegung alle bekannten bedeutend übersteigt, indem sie $7''$ im Bogen des gröfsten Kreises jährlich beträgt. Es ist dies ein Stern 7^{m} auf der Gränze der Jagdhunde und des grofsen Bären und Nr. 1830 in *Grombridges* Catalog von Circumpolarsternen. Ich habe den Stern im vorigen und diesem Jahre häufig für AR. beobachtet, erwarte blofs noch die Declinationen, um deren Beobachtung ich Herrn Hofrath *Nicolai* gebeten habe, um Ihnen die genaue Position und die Vergleichung mit den ältern mitzutheilen. Um hieraus aber die EB. mit gröfserer Genauigkeit zu ermitteln, würde es nöthig sein, die Epoche der *Grombridge*schen Position zu kennen; dürfte ich Sie wol um die Gefälligkeit ersuchen, wenn Sie nach London schreiben, den Herausgeber des Catalogs, Herrn *Airy*, um Mittheilung der einzelnen Beobachtungszeiten oder nur des Mittels daraus zu bitten?

Ich weifs nicht, ob ich Ihnen schon mitgetheilt habe, dafs ich seit dem Herbste 1838 damit beschäftigt gewesen bin, alle über unserm Horizonte mit unbewaffnetem Auge sichtbaren

Digitized by Google

Sterne am Himmel aufzusuchen, und ihnen durch Vergleichung mit den umstehenden die richtige Gröfse zuzutheilen. Auf diese Arbeit gestützt habe ich neue Himmelscharten gezeichnet, die hoffentlich ein ziemlich richtiges Bild des Himmels, so wie er sich dem bloßen Auge darstellt, geben werden. Die grössere Hälfte der Charten ist schon fertig gestochen und das Werk wird wol noch im Laufe dieses Sommers im Verlage von *S. Schropp & Cie* in Berlin erscheinen, begleitet von einem Cataloge, der aufser den genaueren Gröfsenangaben nach 15 Classen die ungefähre Position für 1840, so wie kurze Nachweisung der Cataloge, worin die Sterne gefunden werden können, enthalten wird. Circa 20 von diesen Sternen kommen in keinem Cataloge vor, und sind hier beobachtet worden. Sobald die Charten erscheinen, werde ich mir erlauben, Ihnen eine ausführliche Anzeige derselben, nebst Angabe der bei den Beobachtungen und der Zeichnung befolgten Methode zu übersenden.

Argelander.

Tafeln für den Lichtwechsel von δ Cephei. Mittlere Zeit 19′ 5″5 östlich von Paris.

Taf. I. Minima zu Anfang der Jahre.

1784	2	1	41′	36′	1819	1	21	43′	45″	1843	4	15	37′	28″
1785	0	23	42	21	1820	1	19	44	31	1844	4	13	38	14
1800	2	2	41	31,5	1824	0	11	47	35	1845	3	11	39	0
1804	1	18	44	35,5	1828	4	12	38	18,5	1846	3	9	39	46
1808	0	10	47	39,5	1832	3	4	41	22,5	1847	3	7	40	32
1812	4	11	38	23	1836	1	20	44	26 5	1848	3	5	41	18
1816	3	3	41	27	1840	0	12	47	30,5	1849	2	3	42	4
1817	2	1	42	13	1841	4	19	35	56	1850	2	1	42	50
1818	1	23	42	59	1842	4	17	36	42	1851	1	23	43	36

Taf. II. Epochen der Tage des Jahres.

Jan.	0	0h	0′	0″	Juni	20	17h 25′ 4″
—	5	8	47	39,5	—	26	2 12 43,5
—	10	17	35	19	Juli	1	11 0 23
—	16	2	22	58,5	—	6	19 48 2,5
—	21	11	10	38	—	12	4 35 42
—	26	19	58	17,5	—	17	13 23 21,5
Febr.	1	4	45	57	—	22	22 11 1
—	6	13	33	36,5	—	28	6 58 40,5
—	11	22	21	16	Aug.	2	15 46 20
—	17	7	8	55,5	—	8	0 33 59,5
—	22	15	56	35	—	13	9 21 39
—	28	0	44	14,5	—	18	18 9 18,5
März	5	9	31	54	—	24	2 56 58
—	10	18	19	33,5	—	29	11 44 37,5
—	16	3	7	13	Sept.	3	20 32 17
—	21	11	54	52,5	—	9	5 19 56,5
—	26	20	42	32	—	14	14 7 36
April	1	5	30	11,5	—	19	22 55 15,5
—	6	14	17	51	—	25	7 42 55
—	11	23	5	30,5	—	30	16 30 34,5
—	17	7	53	10			
—	22	16	40	49,5	Oct.	6	1 18 14
—	28	1	28	19	—	11	10 5 53,5
Mai	3	10	16	8,5	—	16	18 53 33
—	8	19	3	48	—	22	3 41 12,5
—	14	3	51	27,5	—	27	12 28 52
—	19	12	39	7	Nov.	1	21 16 31,5
—	24	21	26	46,5	—	7	6 4 11
—	30	6	14	26	—	12	14 51 50,5
Juni	4	15	2	5,5	—	17	23 39 30
—	9	23	49	45	—	23	8 27 9,5
—	15	8	37	24,5	—	28	17 14 49
Dec.	4	2h	2′	28″5	Dec.	20	4h 25′ 27″
—	9	10	50	8	—	25	13 13 6,5
—	14	19	37	47,5	—	30	22 0 46

Nach dem Februar der Schaltjahre wird von der Epoche 1 Tag abgezogen.

Taf. III. Lichtveränderung.

Zeit.	Gröfse.	Zeit.	Gröfse.	Zeit.	Gröfse.	Zeit.	Gröfse.
0T 0h	2,8	1T 9h	10,1	2T 18h	8,2	4T 3h	4,5
1	2,8	10	10,3	19	8,1	4	4,5
2	2,8	11	10,4	20	8,0	5	4,4
3	2,8	12	10,5	21	7,9	6	4,3
4	2,9	13	10,6	22	7,8	7	4,2
5	3,0	14	10,7	23	7,7	8	4,1
6	3,0	15	10,7	3 0	7,6	9	4,1
7	3,1	16	10,6	1	7,4	10	4,0
8	3,2	17	10,5	2	7,3	11	3,9
9	3,3	18	10,3	3	7,1	12	3,8
10	3,4	19	10,1	4	6,9	13	3,7
11	3,6	20	9,9	5	6,8	14	3,7
12	3,8	21	9,6	6	6,6	15	3,6
13	4,0	22	9,4	7	6,5	16	3,5
14	4,2	23	9,2	8	6,3	17	3,4
15	4,4	2 0	9,0	9	6,2	18	3,4
16	4,7	1	8,9	10	6,0	19	3,3
17	5,0	2	8,7	11	5,9	20	3,3
18	5,3	3	8,6	12	5,8	21	3,2
19	5,6	4	8,6	13	5,7	22	3,2
20	6,0	5	8,5	14	5,6	23	3,1
21	6,3	6	8,5	15	5,5	5 0	3,1
22	6,7	7	8,4	16	5,4	1	3,0
23	7,1	8	8,4	17	5,4	2	3,0
1 0	7,4	9	8,4	18	5,3	3	2,9
1	7,8	10	8,4	19	5,2	4	2,9
2	8,2	11	8,4	20	5,1	5	2,9
3	8,5	12	8,4	21	5,0	6	2,8
4	8,8	13	8,4	22	5,0	7	2,8
5	9,1	14	8,4	23	4,9	8	2,8
6	9,4	15	8,3	4 0	4,8	9	2,8
7	9,7	16	8,3	1	4,7		
8	9,9	17	8,3	2	4,6		

Helligkeit der Vergleichungssterne: ζ = 11,4; ε = 10,8; β = 3,0; α = 2,0; 7 Lacertæ = 7,1.

Digitized by Google

Taf. IV. Vielfache der Perioden.

1	5ᵀ	8ʰ 47′	39″5	100	536ᵀ	15ʰ 25′	50″
2	10	17	35	19	200	1073	6	51	40
3	16	2	22	58,5	300	1609	22	17	30
4	21	11	10	38	400	2146	13	43	20
5	26	19	58	17,5	500	2683	5	9	10
6	32	4	45	57	600	3219	20	35	0
7	37	13	33	36,5	700	3756	12	0	50
8	42	22	21	16	800	4293	3	26	40
9	48	7	8	55,5	900	4829	18	52	30
10	53	15	56	35	1000	5366	10	18	20
20	107	7	53	10	2000	10732	20	36	40
30	160	23	49	45	3000	16099	6	55	0
40	214	15	46	20	4000	21465	17	13	20
50	268	7	42	55	5000	26832	3	31	40
60	321	23	39	30	6000	32198	13	50	0
70	375	15	36	5	7000	37565	0	8	20
80	429	7	32	40	8000	42931	10	26	40
90	482	23	29	15	9000	48297	20	45	0

Taf. V. Uebereinstimmung der Jahre mit den Perioden.

Gemeinjahre von 365 Tagen.

1ʲ	68ᵀ	0ᵀ	1ʰ 59′	14″	20ʲ	1360ᵀ	1ᵀ	15ʰ 44′	40
2	136	0	3	58	28	2040	2	11	37	0
3	204	0	5	57	42	2720	3	7	29	20
4	272	0	7	56	56	3400	4	3	21	40
5	340	0	9	56	10	4080	4	23	14	0
6	408	0	11	55	24	4761	0	10	18	40,5
7	476	0	13	54	38	5441	1	6	11	0,5
8	544	0	15	53	52	6121	2	2	3	20,5
9	612	0	17	53	5	6801	2	21	55	40,5
10	680	0	19	52	20	13603	0	11	3	41,5

Tafeln für den Lichtwechsel von β Lyræ. Mittlere Zeit 19′ 5″5 östlich von Paris.

Taf. I. Absolute Minima zu Anfang der Jahre.

1832	4ᵀ	0ʰ 21′	46″	1841	3ᵀ	13ʰ 19′	16″	1844	10ᵀ	23ʰ 1′	0″
1836	2	1	29	36	1842	5	2	7	56	1845	6	11	49	40
1840	0	2	37	26	1843	1	14	56	36	1846	3	0	38	20

Taf. II. Epochen der Tage des Jahres.

Jan.	0	0ʰ	0′	0″	Juli	12	16ʰ	17′	30″
—	12	21	53	10	—	25	14	10	40
—	15	19	46	20	Aug.	7	12	3	50
Febr.	7	17	39	30	—	20	9	57	0
—	20	15	32	40	Sept.	2	7	50	10
März	5	13	25	50	—	15	5	43	20
—	18	11	19	0	—	28	3	36	30
—	31	9	12	10	Oct.	11	1	29	40
April	13	7	5	20	—	23	23	22	50
—	26	4	58	30	Nov.	5	21	16	0
Mai	9	2	51	40	—	18	19	9	10
—	22	0	44	50	Dec.	1	17	2	20
Juni	3	22	38	0	—	14	14	55	30
—	16	20	31	10	—	27	12	48	40
—	29	18	24	20					

Nach dem Februar der Schaltjahre wird von der Epoche 1 Tag abgezogen.

Taf. III. Lichtveränderung

Zeit.	Größe.	Zeit.	Größe.	Zeit.	Größe.	Zeit.	Größe.
0ᵀ 0ʰ	2,9	2ᵀ 10ʰ	12,2	4ᵀ 20ʰ	9,6	7ᵀ 6ʰ	9,6
1	2,9	11	12,2	21	9,5	7	9,8
2	2,9	12	12,2	22	9,4	8	9,9
3	3,0	13	12,3	23	9,4	9	10,1
4	3,0	14	12,3	5 0	9,3	10	10,2
5	3,1	15	12,3	1	9,3	11	10,4
6	3,1	16	12,4	2	9,2	12	10,5
7	3,2	17	12,4	3	9,2	13	10,6
8	3,3	18	12,4	4	9,1	14	10,7
9	3,4	19	12,4	5	9,1	15	10,8
10	3,6	20	12,5	6	9,0	16	10,9
11	3,8	21	12,5	7	9,0	17	10,9
12	4,0	22	12,5	8	9,0	18	11,0
13	4,4	23	12,5	9	8,9	19	11,1
14	4,8	3 0	12,5	10	8,9	20	11,2
15	5,2	1	12,5	11	8,9	21	11,2
16	5,6	2	12,5	12	8,8	22	11,3
17	6,0	3	12,4	13	8,8	23	11,3
18	6,4	4	12,4	14	8,8	8 0	11,4
19	6,8	5	12,4	15	8,7	1	11,4
20	7,2	6	12,3	16	8,7	2	11,5
21	7,6	7	12,3	17	8,7	3	11,5
22	7,9	8	12,2	18	8,6	4	11,5
23	8,2	9	12,2	19	8,6	5	11,6
1 0	8,5	10	12,1	20	8,6	6	11,6
1	8,7	11	12,1	21	8,6	7	11,7
2	8,9	12	12,0	22	8,6	8	11,7
3	9,1	13	11,9	23	8,5	9	11,7
4	9,3	14	11,9	6 0	8,5	10	11,7
5	9,5	15	11,8	1	8,5	11	11,8
6	9,7	16	11,7	2	8,5	12	11,8
7	9,9	17	11,6	3	8,5	13	11,8
8	10,0	18	11,5	4	8,5	14	11,8
9	10,2	19	11,5	5	8,5	15	11,8
10	10,3	20	11,4	6	8,5	16	11,9
11	10,5	21	11,3	7	8,5	17	11,9
12	10,6	22	11,2	8	8,4	18	11,9
13	10,7	23	11,1	9	8,4	19	11,9
14	10,8	4 0	11,0	10	8,4	20	11,9
15	10,8	1	10,9	11	8,4	21	11,9
16	11,0	2	10,8	12	8,4	22	11,9
17	11,1	3	10,7	13	8,5	23	11,9
18	11,2	4	10,6	14	8,5	9 0	11,9
19	11,3	5	10,5	15	8,5	1	11,9
20	11,4	6	10,5	16	8,5	2	12,0
21	11,4	7	10,4	17	8,5	3	12,0
22	11,5	8	10,3	18	8,6	4	11,9
23	11,6	9	10,3	19	8,6	5	11,9
2 0	11,6	10	10,2	20	8,6	6	11,9
1	11,7	11	10,1	21	8,7	7	11,9
2	11,8	12	10,1	22	8,7	8	11,9
3	11,8	13	10,0	23	8,8	9	11,9
4	11,9	14	9,9	7 0	8,9	10	11,9
5	11,9	15	9,9	1	9,0	11	11,9
6	12,0	16	9,8	2	9,1	12	11,9
7	12,0	17	9,7	3	9,2	13	11,9
8	12,1	18	9,7	4	9,3	14	11,9
9	12,1	19	9,6	5	9,4	15	11,8

Digitized by Google

Zeit.	Gröfse.	Zeit.	Gröfse.	Zeit.	Gröfse.	Zeit.	Gröfse.
9ᵀ 16ʰ	11,8	10ᵀ 12ʰ	11,2	11ᵀ 8ʰ	9,9	12ᵀ 4ʰ	5,0
17	11,8	13	11,2	9	9,8	5	4,8
18	11,8	14	11,1	10	9,7	6	4,6
19	11,8	15	11,1	11	9,6	7	4,3
20	11,7	16	11,0	12	9,4	8	4,1
21	11,7	17	11,0	13	9,2	9	3,9
22	11,7	18	10,9	14	9,0	10	3,7
23	11,7	19	10,9	15	8,8	11	3,6
10 0	11,6	20	10,8	16	8,5	12	3,5
1	11,6	21	10,8	17	8,3	13	3,3
2	11,6	22	10,7	18	8,0	14	3,2
3	11,5	23	10,7	19	7,7	15	3,1
4	11,5	11 0	10,6	20	7,4	16	3,1
5	11,5	1	10,5	21	7,1	17	3,0
6	11,4	2	10,4	22	6,8	18	3,0
7	11,4	3	10,4	23	6,4	19	2,9
8	11,3	4	10,3	12 0	6,1	20	2,9
9	11,3	5	10,2	1	5,8	21	2,9
10	11,3	6	10,1	2	5,5	22	2,9
11	11,2	7	10,0	3	5,3		

Helligkeit der Vergleichungssterne: $\gamma = 12{,}7$; $\varepsilon = 4{,}8$; $\zeta = 3{,}2$; $\delta = 2{,}0$; ε Herculis $= 7{,}6$.

Tafeln für den Lichtwechsel von η Aquilæ. Mittlere Zeit 19′ 5″5 östlich von Paris.

Taf. I. Minima zu Anfang der Jahre.

1783	3ᵀ	15ʰ	7′	15″	1806	7ᵀ	2ʰ	4′	38″	1829	2ᵀ	8ʰ	48′	8″
1784	4	14	55	18	1807	0	21	38	48	1830	3	8	36	11
1785	4	14	43	21	1808	1	21	26	51	1831	4	8	24	14
1786	5	14	31	24	1809	1	21	14	54	1832	5	8	12	17
1787	6	14	19	27	1810	2	21	2	57	1833	5	8	0	20
1788	0	9	53	37	1811	3	20	51	0	1834	6	7	48	23
1789	0	9	41	40	1812	4	20	39	3	1835	0	3	22	33
1790	1	9	29	43	1813	4	20	27	6	1836	1	3	10	36
1791	2	9	17	46	1814	5	20	15	9	1837	1	2	58	39
1792	3	9	5	49	1815	6	20	3	12	1838	2	2	46	42
1793	3	8	53	52	1816	0	15	37	22	1839	3	2	34	45
1794	4	8	41	55	1817	0	15	25	25	1840	4	2	22	48
1795	5	8	29	58	1818	1	15	13	28	1841	4	2	10	51
1796	6	8	18	1	1819	2	15	1	31	1842	5	1	58	54
1797	6	8	6	4	1820	3	14	49	34	1843	6	1	46	57
1798	0	3	40	14	1821	3	14	37	37	1844	7	1	35	0
1799	1	3	28	17	1822	4	14	25	40	1845	7	1	23	3
1800	2	3	16	20	1823	5	14	13	43	1846	0	20	57	13
1801	3	3	4	23	1824	6	14	1	46	1847	1	20	45	16
1802	4	2	52	26	1825	6	13	49	49	1848	2	20	33	19
1803	5	2	40	29	1826	0	9	23	59	1849	2	20	21	22
1804	6	2	28	32	1827	1	9	12	2	1850	3	20	9	25
1805	6	2	16	35	1828	2	9	0	5	1851	4	19	57	28

Taf. II. Epochen der Tage des Jahres.

Jan.	0	0ʰ	0′	0″	Febr.	19	5ʰ	37′	11″	April	10	11ʰ	14′	22″
—	7	4	13	53	——	26	9	51	4	——	17	15	28	15
—	14	8	27	46	März	5	14	4	57	——	24	19	42	8
—	21	12	41	39	——	12	18	18	50	Mai	1	23	56	1
—	28	16	55	32	——	19	22	32	43	—	9	4	9	54
Febr.	4	21	9	25	——	27	2	46	36	—	16	8	23	47
——	12	1	23	18	April	3	7	0	29	—	23	12	37	40
Mai	30	16ʰ	51′	33″	Aug.	10	11ʰ	10′	23″	Oct.	21	5ʰ	29	13″
Juni	6	21	5	26	——	17	15	24	16	—	28	9	43	6
—	14	1	19	19	——	24	19	38	9	Nov.	4	13	56	59
—	21	5	33	12	——	31	23	52	2	—	11	18	10	52
—	28	9	47	5	Sept.	8	4	5	55	—	18	22	24	45
Juli	5	14	0	58	——	15	8	19	48	—	25	2	38	38
—	12	18	14	51	——	22	12	33	41	Dec.	3	6	52	31
—	19	22	28	44	——	29	16	47	34	—	10	11	6	24
—	27	2	42	37	Oct.	6	21	1	27	—	17	15	20	17
Aug.	3	6	56	30	—	14	1	15	20	—	24	19	34	10

Nach dem Februar der Schaltjahre wird 1 Tag von der Epoche abgezogen.

Taf. III. Lichtveränderung.

Zeit.	Gröfse.	Zeit.	Gröfse.	Zeit.	Gröfse.	Zeit.	Gröfse.
0ᵀ 0ʰ	1,2	1ᵀ 20ʰ	9,8	3ᵀ 16ʰ	8,3	5ᵀ 12ʰ	5,3
1	1,2	21	10,0	17	8,2	13	5,2
2	1,2	22	10,2	18	8,2	14	5,0
3	1,3	23	10,4	19	8,1	15	4,9
4	1,4	2 0	10,6	20	8,0	16	4,8
5	1,5	1	10,7	21	8,0	17	4,6
6	1,6	2	10,9	22	7,9	18	4,5
7	1,7	3	11,0	23	7,8	19	4,3
8	1,9	4	11,1	4 0	7,8	20	4,2
9	2,1	5	11,2	1	7,7	21	4,1
10	2,3	6	11,3	2	7,7	22	3,9
11	2,5	7	11,4	3	7,6	23	3,8
12	2,7	8	11,4	4	7,6	6 0	3,7
13	2,9	9	11,4	5	7,5	1	3,6
14	3,1	10	11,4	6	7,5	2	3,5
15	3,3	11	11,4	7	7,4	3	3,3
16	3,5	12	11,3	8	7,3	4	3,2
17	3,8	13	11,3	9	7,3	5	3,1
18	4,0	14	11,2	10	7,3	6	3,0
19	4,2	15	11,1	11	7,2	7	2,9
20	4,4	16	11,0	12	7,2	8	2,8
21	4,6	17	10,9	13	7,1	9	2,7
22	4,9	18	10,8	14	7,1	10	2,6
23	5,1	19	10,7	15	7,0	11	2,4
1 0	5,3	20	10,6	16	7,0	12	2,3
1	5,5	21	10,5	17	6,9	13	2,2
2	5,8	22	10,3	18	6,9	14	2,1
3	6,0	23	10,2	19	6,8	15	2,0
4	6,2	3 0	10,1	20	6,8	16	1,9
5	6,4	1	9,9	21	6,7	17	1,9
6	6,7	2	9,8	22	6,7	18	1,8
7	6,9	3	9,7	23	6,6	19	1,7
8	7,1	4	9,6	5 0	6,5	20	1,6
9	7,4	5	9,5	1	6,5	21	1,5
10	7,6	6	9,3	2	6,4	22	1,5
11	7,8	7	9,2	3	6,3	23	1,4
12	8,1	8	9,1	4	6,3	7 0	1,3
13	8,3	9	9,0	5	6,2	1	1,3
14	8,5	10	8,9	6	6,1	2	1,2
15	8,7	11	8,8	7	6,0	3	1,2
16	9,0	12	8,7	8	5,9	4	1,2
17	9,2	13	8,6	9	5,8	5	2,2
18	9,4	14	8,5	10	5,6		
19	9,6	15	8,4	11	5,5		

Helligkeit der Vergleichungssterne: $\delta = 13{,}3$; $\beta = 8$; $\varepsilon = 6$; $\iota = 3$; $\mu = -1{,}4$; $\nu = -2{,}4$.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
No. 456.

Versuch einer neuen Methode, die Bahnen der Cometen zu berechnen.

Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald.

(Beschluss.)

§. 7.

Diese Gleichung reducirt sich auf den ersten Grad, wenn man sich noch eine zweite nur näherungsweise richtige Voraussetzung gestattet, nämlich die Voraussetzung, dass auch die Bogen, welche die Grade zwischen der ersten und zweiten, und zwischen der zweiten und dritten Beobachtung beschreibt, gerade Linien sind, oder dass die Sehne zwischen dem ersten und dritten Orte der Erde von dem nach dem zweiten oder mittlern Orte der Erde gezogenen Radius Vector derselben im Verhältniss der Zwischenzeiten zwischen der ersten und zweiten und zwischen der zweiten und dritten Beobachtung geschnitten wird.

Bezeichnen wir die Coordinaten der Erde im Systeme der x, y, z, so wie dieselben der ersten, zweiten und dritten Beobachtung entsprechen, durch ξ, η, ζ; ξ', η', ζ'; ξ'', η'', ζ''; so ist die Gleichung der Sehne zwischen dem ersten und dritten Orte der Erde

$$y-\eta = \frac{\eta-\eta''}{\xi-\xi''}(x-\xi),$$

und die Gleichung des mittlern Radius Vector ist

$$y = \frac{\eta'}{\xi'}x.$$

Sind nun x, y die Coordinaten des Durchschnittspunkts dieser beiden Linien; so erhält man mittelst der beiden vorhergehenden Gleichungen für x und y leicht die folgenden Ausdrücke:

$$x = \xi'\frac{\xi(\eta-\eta'')-\eta(\xi-\xi'')}{\xi'(\eta-\eta'')-\eta'(\xi-\xi'')},$$

$$y = \eta'\frac{\xi(\eta-\eta'')-\eta(\xi-\xi'')}{\xi'(\eta-\eta'')-\eta'(\xi-\xi'')};$$

und unter den gemachten Voraussetzungen hat man die Proportion

$$\left\{\xi-\xi'\frac{\xi(\eta-\eta'')-\eta(\xi-\xi'')}{\xi'(\eta-\eta'')-\eta'(\xi-\xi'')}\right\}^2+\left\{\eta-\eta'\frac{\xi(\eta-\eta'')-\eta(\xi-\xi'')}{\xi'(\eta-\eta'')-\eta'(\xi-\xi'')}\right\}^2$$
$$:\left\{\xi''-\xi'\frac{\xi(\eta-\eta'')-\eta(\xi-\xi'')}{\xi'(\eta-\eta'')-\eta'(\xi-\xi'')}\right\}^2+\left\{\eta''-\eta'\frac{\xi(\eta-\eta'')-\eta(\xi-\xi'')}{\xi'(\eta-\eta'')-\eta'(\xi-\xi'')}\right\}^2$$
$$=(t-t)^2:(t''-t')^2,$$

und folglich nach einigen leichten Reductionen

$$(\xi\eta'-\xi'\eta)^2:(\xi'\eta''-\xi''\eta')^2=(t-t)^2:(t''-t')^2,$$

oder

$$\left(\frac{\xi\eta'-\xi'\eta}{\xi'\eta''-\xi''\eta'}\right)^2=\left(\frac{t'-t}{t''-t'}\right)^2,$$

also

$$\frac{\xi\eta'-\xi'\eta}{\xi'\eta''-\xi''\eta'}=\pm\frac{t'-t}{t''-t'}.$$

Dass aber in dieser Gleichung das obere Zeichen genommen, und folglich

$$\frac{\xi\eta'-\xi'\eta}{\xi'\eta''-\xi''\eta'}=\frac{t'-t}{t''-t'} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (60)$$

gesetzt werden muss, kann ganz auf dieselbe Art wie im vorigen Paragraphen in einem ähnlichen Falle gezeigt werden.

Aus den Gleichungen (11) erhält man nun durch eine ganz einfache Betrachtung

$$0 = R\cos\Theta+\xi, \quad 0 = R\sin\Theta+\eta;$$
$$0 = R'\cos\Theta'+\xi', \quad 0 = R'\sin\Theta'+\eta';$$
$$0 = R''\cos\Theta''+\xi'', \quad 0 = R''\sin\Theta''+\eta'';$$

und folglich

$$\xi = -R\cos\Theta, \quad \eta = -R\sin\Theta;$$
$$\xi' = -R'\cos\Theta', \quad \eta' = -R'\sin\Theta';$$
$$\xi'' = -R''\cos\Theta'', \quad \eta'' = -R''\sin\Theta'';$$

also nach (60), wie man leicht findet:

$$\frac{R\sin(\Theta-\Theta')}{R''\sin(\Theta'-\Theta'')}=\frac{t'-t}{t''-t'} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (61)$$

oder

$$\sin(\Theta-\Theta'):\sin(\Theta'-\Theta'')=\frac{t'-t}{R}:\frac{t''-t'}{R''} \quad \ldots\ldots (62)$$

Aus der Vergleichung dieser Proportion mit der Proportion (57) ergiebt sich die Proportion

$$\frac{\sin(\Theta'-\varphi)\{\sin(\Theta-\alpha)\cot\beta\cos\varphi+\cos\Theta\cot i\}-\sin(\Theta-\varphi)\{\sin(\Theta'-\alpha')\cot\beta'\cos\varphi+\cos\Theta'\cot i\}}{\sin(\Theta''-\varphi)\{\sin(\Theta-\alpha)\cot\beta'\cos\varphi+\cos\Theta'\cot i\}-\sin(\Theta'-\varphi)\{\sin(\Theta''-\alpha'')\cot\beta''\cos\varphi+\cos\Theta''\cot i\}}$$
$$:\frac{\cot\beta\sin(\alpha-\varphi)-\cot i}{\cot\beta''\sin(\alpha''-\varphi)-\cot i}=\sin(\Theta-\Theta'):\sin(\Theta'-\Theta''),$$

Digitized by Google

und diese Proportion führt ferner sogleich zu der Gleichung

$$\sin(\Theta-\Theta')\{\cot\beta\,\sin(\alpha-\varphi)-\cot i\}\left\{\begin{matrix}\sin(\Theta''-\varphi)[\sin(\Theta'-\alpha')\cot\beta'\cos\varphi+\cos\Theta'\cot i]\\-\sin(\Theta'-\varphi)[\sin(\Theta''-\alpha'')\cot\beta''\cos\varphi+\cos\Theta''\cot i]\end{matrix}\right\}$$
$$=\sin(\Theta'-\Theta'')\{\cot\beta''\sin(\alpha''-\varphi)-\cot i\}\left\{\begin{matrix}\sin(\Theta'-\varphi)[\sin(\Theta-\alpha)\cot\beta\cos\varphi+\cos\Theta\cot i]\\-\sin(\Theta-\varphi)[\sin(\Theta'-\alpha')\cot\beta'\cos\varphi+\cos\Theta'\cot i]\end{matrix}\right\}$$

Weil, wie man leicht findet,

$$\sin(\Theta-\Theta')\sin(\Theta''-\varphi)+\sin(\Theta'-\Theta'')\sin(\Theta-\varphi)=-\sin(\Theta''-\Theta)\sin(\Theta'-\varphi)$$

ist; so erhält man aus der obigen Gleichung ohne Schwierigkeit die Gleichung

$$\begin{aligned}0=\;&\sin(\Theta'-\Theta'')\sin(\Theta'-\varphi)\{\sin(\Theta-\alpha)\cot\beta\cos\varphi+\cos\Theta\cot i\}\cot i\\&+\sin(\Theta''-\Theta)\sin(\Theta'-\varphi)\{\sin(\Theta'-\alpha')\cot\beta'\cos\varphi+\cos\Theta'\cot i\}\cot i\\&+\sin(\Theta-\Theta')\sin(\Theta''-\varphi)\{\sin(\Theta''-\alpha'')\cot\beta''\cos\varphi+\cos\Theta''\cot i\}\cot i\\&+\cot\beta\sin(\Theta-\Theta')\sin(\alpha-\varphi)\left\{\begin{matrix}\sin(\Theta''-\varphi)[\sin(\Theta'-\alpha')\cot\beta'\cos\varphi+\cos\Theta'\cot i]\\-\sin(\Theta'-\varphi)[\sin(\Theta''-\alpha'')\cot\beta''\cos\varphi+\cos\Theta''\cot i]\end{matrix}\right\}\\&+\cot\beta''\sin(\Theta'-\Theta'')\sin(\alpha''-\varphi)\left\{\begin{matrix}\sin(\Theta-\varphi)[\sin(\Theta'-\alpha')\cot\beta'\cos\varphi+\cos\Theta'\cot i]\\-\sin(\Theta'-\varphi)[\sin(\Theta-\alpha)\cot\beta\cos\varphi+\cos\Theta\cot i]\end{matrix}\right\}\end{aligned}$$

Weil nun aber, wie man mittelst einer bekannten goniometrischen Formel ohne Schwierigkeit findet,

$$\cos\Theta\sin(\Theta'-\Theta'')+\cos\Theta'\sin(\Theta''-\Theta)+\cos\Theta''\sin(\Theta-\Theta')=0$$

ist, so nimmt die vorhergehende Gleichung die folgende einfachere Gestalt an:

$$\begin{aligned}0=\;&\left\{\begin{matrix}\cot\beta\sin(\Theta-\alpha)\sin(\Theta'-\Theta'')\\+\cot\beta'\sin(\Theta'-\alpha')\sin(\Theta''-\Theta)\\+\cot\beta''\sin(\Theta''-\alpha'')\sin(\Theta-\Theta')\end{matrix}\right\}\cos\varphi\sin(\Theta'-\varphi)\cot i\\&+\cot\beta\sin(\Theta-\Theta')\sin(\alpha-\varphi)\{\cos\Theta'\sin(\Theta''-\varphi)-\cos\Theta''\sin(\Theta'-\varphi)\}\cot i\\&+\cot\beta''\sin(\Theta'-\Theta'')\sin(\alpha''-\varphi)\{\cos\Theta'\sin(\Theta-\varphi)-\cos\Theta\sin(\Theta'-\varphi)\}\cot i\\&+\cot\beta\sin(\Theta-\Theta')\sin(\alpha-\varphi)\left\{\begin{matrix}\cot\beta'\sin(\Theta'-\alpha')\sin(\Theta''-\varphi)\\-\cot\beta''\sin(\Theta''-\alpha'')\sin(\Theta'-\varphi)\end{matrix}\right\}\cos\varphi\\&+\cot\beta''\sin(\Theta'-\Theta'')\sin(\alpha''-\varphi)\left\{\begin{matrix}\cot\beta'\sin(\Theta'-\alpha')\sin(\Theta-\varphi)\\-\cot\beta\sin(\Theta-\alpha)\sin(\Theta'-\varphi)\end{matrix}\right\}\cos\varphi.\end{aligned}$$

Ueberlegt man nun, dafs

$$\begin{aligned}\cos\Theta'\sin(\Theta''-\varphi)-\cos\Theta''\sin(\Theta'-\varphi)&=-\sin(\Theta'-\Theta'')\cos\varphi,\\\cos\Theta'\sin(\Theta-\varphi)-\cos\Theta\sin(\Theta'-\varphi)&=\sin(\Theta-\Theta')\cos\varphi\end{aligned}$$

ist, so erhält man, wenn man zugleich durch $\cos\varphi$ dividirt, die Gleichung

$$\begin{aligned}0=\;&\left\{\begin{matrix}\cot\beta\sin(\Theta-\alpha)\sin(\Theta'-\Theta'')\\+\cot\beta'\sin(\Theta'-\alpha')\sin(\Theta''-\Theta)\\+\cot\beta''\sin(\Theta''-\alpha'')\sin(\Theta-\Theta')\end{matrix}\right\}\sin(\Theta'-\varphi)\cot i\\&-\sin(\Theta-\Theta')\sin(\Theta'-\Theta'')\{\cot\beta\sin(\alpha-\varphi)-\cot\beta''\sin(\alpha''-\varphi)\}\cot i\\&+\cot\beta\sin(\Theta-\Theta')\sin(\alpha-\varphi)\left\{\begin{matrix}\cot\beta'\sin(\Theta'-\alpha')\sin(\Theta''-\varphi)\\-\cot\beta''\sin(\Theta''-\alpha'')\sin(\Theta'-\varphi)\end{matrix}\right\}\\&+\cot\beta''\sin(\Theta'-\Theta'')\sin(\alpha''-\varphi)\left\{\begin{matrix}\cot\beta'\sin(\Theta'-\alpha')\sin(\Theta-\varphi)\\-\cot\beta\sin(\Theta-\alpha)\sin(\Theta'-\varphi)\end{matrix}\right\}\end{aligned}$$

Es ist aber, wie man leicht findet,

$$\begin{aligned}\sin(\Theta-\alpha)\sin(\Theta'-\varphi)-\sin(\Theta-\Theta')\sin(\alpha-\varphi)&=\sin(\Theta'-\alpha)\sin(\Theta-\varphi),\\\sin(\Theta''-\alpha'')\sin(\Theta'-\varphi)+\sin(\Theta'-\Theta'')\sin(\alpha''-\varphi)&=\sin(\Theta'-\alpha'')\sin(\Theta''-\varphi),\end{aligned}$$

und folglich

$$\begin{aligned}(63)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 0=\;&\cot\beta\sin(\Theta-\Theta')\sin(\alpha-\varphi)\left\{\begin{matrix}\cot\beta'\sin(\Theta'-\alpha')\sin(\Theta''-\varphi)\\-\cot\beta''\sin(\Theta''-\alpha'')\sin(\Theta'-\varphi)\end{matrix}\right\}\\&+\cot\beta''\sin(\Theta'-\Theta'')\sin(\alpha''-\varphi)\left\{\begin{matrix}\cot\beta'\sin(\Theta'-\alpha')\sin(\Theta-\varphi)\\-\cot\beta\sin(\Theta-\alpha)\sin(\Theta'-\varphi)\end{matrix}\right\}\\&+\left\{\begin{matrix}\cot\beta\sin(\Theta'-\alpha)\sin(\Theta'-\Theta'')\sin(\Theta-\varphi)\\+\cot\beta'\sin(\Theta'-\alpha')\sin(\Theta''-\Theta)\sin(\Theta'-\varphi)\\+\cot\beta''\sin(\Theta'-\alpha'')\sin(\Theta-\Theta')\sin(\Theta''-\varphi)\end{matrix}\right\}\cot i,\end{aligned}$$

Digitized by Google

welche Gleichung in Bezug auf $\cot i$ als unbekannte Größe vom ersten Grade ist.

§. 8.

In den in den beiden vorhergehenden Paragraphen gefundenen Gleichungen (59) und (63) sind nun noch zwei unbekannte Größen, nämlich die Größen φ und i enthalten, und diese Gleichungen reichen also zur Bestimmung dieser beiden unbekannten Größen nicht hin. Hat man aber noch drei durch kleine Zwischenzeiten getrennte Beobachtungen des Cometen, so kann man sich eine zweite ähnliche Gleichung wie (59) oder (63) bilden, und hat dann also eine zur Bestimmung der beiden in Rede stehenden unbekannten Größen hinreichende Anzahl von Gleichungen. Man sieht hieraus, dafs zwei Systeme dreier durch geringe Zwischenzeiten von einander getrennter Beobachtungen, überhaupt also 6 Beobachtungen, zur näherungsweisen Bestimmung der beiden unbekannten Größen φ und i hinreichen, darf aber nicht übersehen, dafs auch schon vier durch kleine Zwischenzeiten von einander getrennte Beobachtungen hinreichend sind, indem man sich aus der ersten, zweiten und dritten dieser Beobachtungen das erste, aus der zweiten, dritten und vierten Beobachtung das zweite System dreier durch kleine Zwischenzeiten von einander getrennter Beobachtungen bilden kann. Dagegen ist aber auch nicht unbeachtet zu lassen, dafs die erste Methode, wenn man namentlich die beiden Systeme der drei durch kleine Zwischenzeiten von einander getrennten Beobachtungen an zwei möglichst weit von einander entfernt liegenden Stellen der Cometenbahn wählen kann, der Genauigkeit der Bestimmung der Größen φ und i sehr förderlich seyn wird.

Wenn wir nun für das erste System der drei durch geringe Zwischenzeiten von einander getrennten Beobachtungen die geocentrischen Längen und Breiten des Cometen, die Zeiten der Beobachtungen, die geocentrischen Längen der Sonne und die Vectoren der Erde durch α, α', α''; β, β', β''; t, t', t''; Θ, Θ', Θ''; R, R', R''; für das zweite System solcher Beobachtungen dieselben Größen aber durch $\alpha_{,}$, $\alpha_{,}'$, $\alpha_{,}''$; $\beta_{,}$, $\beta_{,}'$, $\beta_{,}''$; $t_{,}$, $t_{,}'$, $t_{,}''$; $\Theta_{,}$, $\Theta_{,}'$, $\Theta_{,}''$; $R_{,}$, $R_{,}'$, $R_{,}''$ bezeichnen, und

$$\frac{t'-t}{R} = \mu, \quad \frac{t''-t'}{R''} = \mu', \ldots\ldots\ldots (64)$$

so wie

$$\frac{t_{,}'-t_{,}}{R_{,}} = \mu_{,}, \quad \frac{t_{,}''-t_{,}'}{R_{,}''} = \mu_{,}' \ldots\ldots\ldots (65)$$

setzen; so haben wir nach (63) zwischen den zwei Größen φ und i die beiden folgenden Gleichungen, mittelst welcher diese beiden unbekannten Größen zu bestimmen sind:

$$\left.\begin{aligned} 0 = {} & \cot\beta \sin(\Theta-\Theta') \sin(\alpha-\varphi) \left\{\begin{matrix} \cot\beta' \sin(\Theta'-\alpha') \sin(\Theta''-\varphi) \\ -\cot\beta'' \sin(\Theta''-\alpha'') \sin(\Theta'-\varphi) \end{matrix}\right\} \\ & + \cot\beta'' \sin(\Theta'-\Theta'') \sin(\alpha''-\varphi) \left\{\begin{matrix} \cot\beta' \sin(\Theta'-\alpha') \sin(\Theta-\varphi) \\ -\cot\beta \sin(\Theta-\alpha) \sin(\Theta'-\varphi) \end{matrix}\right\} \\ & + \left\{\begin{matrix} \cot\beta \sin(\Theta'-\alpha) \sin(\Theta'-\Theta'') \sin(\Theta-\varphi) \\ +\cot\beta' \sin(\Theta'-\alpha') \sin(\Theta''-\Theta) \sin(\Theta'-\varphi) \\ +\cot\beta'' \sin(\Theta'-\alpha'') \sin(\Theta-\Theta') \sin(\Theta''-\varphi) \end{matrix}\right\} \cot i \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (66)$$

und

$$\left.\begin{aligned} 0 = {} & \cot\beta_{,} \sin(\Theta_{,}-\Theta_{,}') \sin(\alpha_{,}-\varphi) \left\{\begin{matrix} \cot\beta_{,}' \sin(\Theta_{,}'-\alpha_{,}') \sin(\Theta_{,}''-\varphi) \\ -\cot\beta_{,}'' \sin(\Theta_{,}''-\alpha_{,}'') \sin(\Theta_{,}'-\varphi) \end{matrix}\right\} \\ & + \cot\beta_{,}'' \sin(\Theta_{,}'-\Theta_{,}'') \sin(\alpha_{,}''-\varphi) \left\{\begin{matrix} \cot\beta_{,}' \sin(\Theta_{,}'-\alpha_{,}') \sin(\Theta_{,}-\varphi) \\ -\cot\beta_{,} \sin(\Theta_{,}-\alpha_{,}) \sin(\Theta_{,}'-\varphi) \end{matrix}\right\} \\ & + \left\{\begin{matrix} \cot\beta_{,} \sin(\Theta_{,}'-\alpha_{,}) \sin(\Theta_{,}'-\Theta_{,}'') \sin(\Theta_{,}-\varphi) \\ +\cot\beta_{,}' \sin(\Theta_{,}'-\alpha_{,}') \sin(\Theta_{,}''-\Theta_{,}) \sin(\Theta_{,}'-\varphi) \\ +\cot\beta_{,}'' \sin(\Theta_{,}'-\alpha_{,}'') \sin(\Theta_{,}-\Theta_{,}') \sin(\Theta_{,}''-\varphi) \end{matrix}\right\} \cot i \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (67)$$

oder der Kürze wegen

$$P + Q\cot i = 0, \quad P_{,} + Q_{,}\cot i = 0,$$

wo die Bedeutung der Symbole P, Q und $P_{,}$, $Q_{,}$ leicht von selbst erhellen wird. Also ist

$$(68) \ldots\ldots \cot i = -\frac{P}{Q}, \quad \cot i = -\frac{P_{,}}{Q_{,}};$$

und folglich

$$(69) \ldots\ldots \frac{P}{Q} = \frac{P_{,}}{Q_{,}} \text{ oder } \frac{P}{P_{,}} = \frac{Q}{Q_{,}},$$

eine Gleichung, welche nun blofs noch die eine unbekannte Größe φ enthält. Dividirt man Zähler und Nenner des Bruchs $\frac{P}{P_{,}}$ durch $\cos\varphi^2$, Zähler und Nenner des Bruchs $\frac{Q}{Q_{,}}$ durch $\cos\varphi$, so bleibt blofs $\tang\varphi$ als unbekannte Größe in der Gleichung, und dieselbe erhält, wenn man der Kürze wegen

$$\begin{aligned} a &= \cot\beta \cot\beta' \sin(\Theta'-\alpha') \sin(\Theta-\Theta') \\ b &= \cot\beta' \cot\beta'' \sin(\Theta'-\alpha') \sin(\Theta'-\Theta'') \\ c &= \cot\beta \cot\beta'' \sin(\Theta''-\alpha'') \sin(\Theta-\Theta') \\ d &= \cot\beta \cot\beta'' \sin(\Theta-\alpha) \sin(\Theta'-\Theta'') \\ e &= a \sin\alpha \sin\Theta'' \\ f &= a \cos\alpha \cos\Theta'' \\ g &= b \sin\alpha'' \sin\Theta \\ h &= b \cos\alpha'' \cos\Theta \\ i &= c \sin\alpha \sin\Theta' \\ k &= c \cos\alpha \cos\Theta' \end{aligned}$$

Digitized by Goo

$$m = d \sin \alpha'' \sin \Theta'$$
$$n = d \cos \alpha'' \cos \Theta'$$
$$p = a \sin (\Theta'' + z)$$
$$q = b \sin (\Theta + \alpha'')$$
$$r = c \sin (\Theta' + z)$$
$$s = d \sin (\Theta' + \alpha'')$$
$$A = (e + g) - (i + m)$$
$$B = (p + q) - (r + s)$$
$$C = (f + h) - (k + n)$$

und

$$a_1 = \cot \beta_1 \cot \beta_1' \sin (\Theta_1' - \alpha_1') \sin (\Theta_1 - \Theta_1')$$
$$b_1 = \cot \beta_1' \cot \beta_1'' \sin (\Theta_1' - \alpha_1') \sin (\Theta_1' - \Theta_1'')$$
$$c_1 = \cot \beta_1 \cot \beta_1'' \sin (\Theta_1'' - \alpha_1'') \sin (\Theta_1 - \Theta_1')$$
$$d_1 = \cot \beta_1 \cot \beta_1'' \sin (\Theta_1 - \alpha_1) \sin (\Theta_1' - \Theta_1'')$$
$$e_1 = a_1 \sin z_1 \sin \Theta_1''$$
$$f_1 = a_1 \cos z_1 \cos \Theta_1''$$
$$g_1 = b_1 \sin \alpha_1'' \sin \Theta_1$$
$$h_1 = b_1 \cos \alpha_1'' \cos \Theta_1$$
$$i_1 = c_1 \sin \alpha_1 \sin \Theta_1'$$
$$k_1 = a_1 \cos \alpha_1 \cos \Theta_1'$$
$$m_1 = d_1 \sin \alpha_1'' \sin \Theta_1'$$
$$n_1 = d_1 \cos \alpha_1'' \cos \Theta_1'$$
$$p_1 = a_1 \sin (\Theta_1'' + z_1)$$
$$q_1 = b_1 \sin (\Theta_1 + \alpha_1'')$$
$$r_1 = c_1 \sin (\Theta_1' + z_1)$$
$$s_1 = d_1 \sin (\Theta_1' + \alpha_1'')$$
$$A_1 = (e_1 + g_1) - (i_1 + m_1)$$
$$B_1 = (p_1 + q_1) - (r_1 + s_1)$$
$$C_1 = (f_1 + h_1) - (k_1 + n_1)$$

Ferner

$$a' = \cot \beta \sin (\Theta' - \alpha) \sin (\Theta' - \Theta'')$$
$$b' = \cot \beta' \sin (\Theta' - \alpha') \sin (\Theta'' - \Theta)$$
$$c' = \cot \beta'' \sin (\Theta' - \alpha'') \sin (\Theta - \Theta')$$
$$d' = a' \sin \Theta$$
$$e' = b' \sin \Theta'$$
$$f' = c' \sin \Theta''$$
$$g' = a' \cos \Theta$$
$$h' = b' \cos \Theta'$$
$$i' = c' \cos \Theta''$$
$$A' = d' + e' + f'$$
$$B' = g' + h' + i'$$

und

$$a_1' = \cot \beta_1 \sin (\Theta_1' - \alpha_1) \sin (\Theta_1' - \Theta_1'')$$
$$b_1' = \cot \beta_1' \sin (\Theta_1' - \alpha_1') \sin (\Theta_1'' - \Theta_1)$$
$$c_1' = \cot \beta_1'' \sin (\Theta_1' - \alpha_1'') \sin (\Theta_1 - \Theta_1')$$
$$d_1' = a_1' \sin \Theta_1$$
$$e_1' = b_1' \sin \Theta_1'$$
$$f_1' = c_1' \sin \Theta_1''$$
$$g_1' = a_1' \cos \Theta_1$$
$$h_1' = b_1' \cos \Theta_1'$$
$$i_1' = c_1' \cos \Theta_1''$$
$$A_1' = d_1' + e_1' + f_1'$$
$$B_1' = g_1' + h_1' + i_1'$$

setzt, die Gestalt

$$\frac{A - B \tang \varphi + C \tang \varphi^2}{A_1 - B_1 \tang \varphi + C_1 \tang \varphi^2} = \frac{A' - B' \tang \varphi}{A_1' - B_1' \tang \varphi} \quad \ldots (70)$$

oder nach gehöriger Entwickelung die Gestalt

$$\left.\begin{aligned} 0 = {} & (B'C_1 - C B_1') \tang \varphi^3 \\ & + \{(B B_1' - B' B_1) + (C A_1' - A' C_1)\} \tang \varphi^2 \\ & + (A' B_1 - B A_1') \tang \varphi \\ & + A A_1' - A' A_1, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (71)$$

welche Gleichung in Bezug auf $\tang \varphi$ als unbekannte Größe eine gewöhnliche Gleichung des dritten Grades ist. Hat man mittelst dieser Gleichung φ gefunden, so kann i mittelst eines der beiden Ausdrücke (68) berechnet werden.

Die hier entwickelte Methode zur näherungsweisen Bestimmung der Größen φ und i betrachtet auch die von der Erde zwischen den einzelnen Beobachtungen in den beiden Systemen dreier durch geringe Zwischenzeiten von einander getrennter Beobachtungen beschriebenen Bogen als gerade Linien, indem die Größen φ und i, wenn man sich diese Voraussetzung nicht gestatten wollte, nicht aus den beiden Gleichungen (66) und (67), sondern vielmehr aus den beiden folgenden, aus (59) sich ergebenden Gleichungen bestimmt werden müßten:

$$(72) \ldots 0 = \begin{cases} \{\mu \sin (\Theta' - \Theta'') - \mu' \sin (\Theta - \Theta')\} \cot i^2 \\ - \left\{ \begin{matrix} \mu [\cot \beta \sin (\Theta' - \Theta'') \sin (\alpha - \varphi) + \cot \beta' \sin (\Theta' - \alpha') \sin (\Theta'' - \varphi) - \cot \beta'' \sin (\Theta'' - \alpha'') \sin (\Theta' - \varphi)] \\ - \mu' [\cot \beta'' \sin (\Theta - \Theta') \sin (\alpha'' - \varphi) + \cot \beta \sin (\Theta - \alpha) \sin (\Theta' - \varphi) - \cot \beta' \sin (\Theta' - \alpha') \sin (\Theta - \varphi)] \end{matrix} \right\} \cot i \\ + \mu \cot \beta \sin (\alpha - \varphi) \{\cot \beta' \sin (\Theta' - \alpha') \sin (\Theta'' - \varphi) - \cot \beta'' \sin (\Theta'' - \alpha'') \sin (\Theta' - \varphi)\} \\ - \mu' \cot \beta'' \sin (\alpha'' - \varphi) \{\cot \beta \sin (\Theta - \alpha) \sin (\Theta' - \varphi) - \cot \beta' \sin (\Theta' - \alpha') \sin (\Theta - \varphi)\} \end{cases}$$

und

$$(73) \ldots 0 = \begin{cases} \{\mu_1 \sin (\Theta_1' - \Theta_1'') - \mu_1' \sin (\Theta_1 - \Theta_1')\} \cot i^2 \\ - \left\{ \begin{matrix} \mu_1 [\cot \beta_1 \sin (\Theta_1' - \Theta_1'') \sin (\alpha_1 - \varphi) + \cot \beta_1' \sin (\Theta_1' - \alpha_1') \sin (\Theta_1'' - \varphi) - \cot \beta_1'' \sin (\Theta_1'' - \alpha_1'') \sin (\Theta_1' - \varphi)] \\ - \mu_1' [\cot \beta_1'' \sin (\Theta_1 - \Theta_1') \sin (\alpha_1'' - \varphi) + \cot \beta_1 \sin (\Theta_1 - \alpha_1) \sin (\Theta_1' - \varphi) - \cot \beta_1' \sin (\Theta_1' - \alpha_1') \sin (\Theta_1 - \varphi)] \end{matrix} \right\} \cot i \\ + \mu_1 \cot \beta_1 \sin (\alpha_1 - \varphi) \{\cot \beta_1' \sin (\Theta_1' - \alpha_1') \sin (\Theta_1'' - \varphi) - \cot \beta_1'' \sin (\Theta_1'' - \alpha_1'') \sin (\Theta_1' - \varphi)\} \\ - \mu_1' \cot \beta_1'' \sin (\alpha_1'' - \varphi) \{\cot \beta_1 \sin (\Theta_1 - \alpha_1) \sin (\Theta_1' - \varphi) - \cot \beta_1' \sin (\Theta_1' - \alpha_1') \sin (\Theta_1 - \varphi)\} \end{cases}$$

Digitized by Google

Wollte man aus diesen beiden Gleichungen $\cot i$ eliminiren, so würde die resultirende Gleichung in Bezug auf $tang\ \varphi$ vom vierten Grade seyn, deren an sich auch keinesweges schwierige Entwickelung wir jedoch hier der Kürze wegen für jetzt übergehen wollen. Ueberdies kann man sich von der Voraussetzung der in Rede stehenden geradlinigen Bewegungen der Erde, auch ohne die beiden vorhergehenden Gleichungen unmittelbar zum Grunde zu legen, auf folgende Art wenigstens gröfstentheils unabhängig machen.

Wenn man nach der im Obigen vollständig entwickelten Methode einen Näherungswerth von φ gefunden hat, so bilde man sich zwei demselben benachbarte Werthe φ_1 und φ_2, für deren einen man übrigens natürlich auch den in Rede stehenden Näherungswerth von φ selbst nehmen kann. Diese beiden Werthe φ_1 und φ_2 führe man für φ in die Gleichungen (72) und (73) ein, und bestimme mittelst derselben die entsprechenden Werthe von i, welche für die Gleichung (72) respective i_1 und i_2, für die Gleichung (73) dagegen i_1' und i_2' seyn mögen, und sämmtlich offenbar nur wenig von einander verschieden seyn werden, weil φ_1 und φ_2 dem wahren Werthe von φ benachbarte Werthe, und also auch selbst nur wenig von einander verschieden sind. Die den Functionen, durch welche die Abhängigkeit der Gröfse i von der Gröfse φ vermöge der beiden Gleichungen (72) und (73) dargestellt wird, entsprechenden Curven wird man offenbar in dem kleinen Intervalle $\varphi_1\varphi_2$ näherungsweise als zwei gerade Linien, deren Gleichungen respective

$$i = M\varphi + N \quad \text{und} \quad i = M'\varphi + N'$$

seyn mögen, betrachten können, und man wird also nach dem Obigen die Gleichungen

$$i_1 = M\varphi_1 + N, \quad i_2 = M\varphi_2 + N$$

und

$$i_1' = M'\varphi_1 + N', \quad i_2' = M'\varphi_2 + N'$$

haben, aus denen sich leicht

$$M = \frac{i_1 - i_2}{\varphi_1 - \varphi_2}, \quad N = i_1 - M\varphi_1 = i_2 - M\varphi_2 = -\frac{i_1\varphi_2 - i_2\varphi_1}{\varphi_1 - \varphi_2}$$

und

$$M' = \frac{i_1' - i_2'}{\varphi_1 - \varphi_2}, \quad N' = i_1' - M'\varphi_1 = i_2' - M'\varphi_2 = -\frac{i_1'\varphi_2 - i_2'\varphi_1}{\varphi_1 - \varphi_2}$$

ergiebt. Da nun die gesuchten Werthe von φ und i offenbar als die Coordinaten des Durchschnittspunkts der beiden in Rede stehenden geraden Linien zu betrachten sind, so hat man zur Bestimmung von φ und i die beiden Gleichungen

$$i = M\varphi + N, \quad i = M'\varphi + N',$$

aus denen sich

$$\varphi = -\frac{N - N'}{M - M'}, \quad i = M\varphi + N = M'\varphi + N' = \frac{MN' - M'N}{M - M'}$$

ergiebt. Diese Werthe von φ und i sind natürlich auch blofse Näherungswerthe dieser beiden Gröfsen; man wird nun aber diesen Näherungswerth von φ mit demjenigen der beiden Näherungswerthe dieser Gröfsen, von denen man ausging, welchem er am nächsten kommt, zu einem neuen Systeme zweier Näherungswerthe von φ verbinden, und so mittelst der vorhergehenden Methode zu fernern Näherungswerthen von φ und i gelangen, überhaupt aber dieses Verfahren beliebig weit fortsetzen können.

§. 9.

Wir wollen nun zeigen, wie man sich, wenn mittelst der vorher entwickelten Methode Näherungswerthe von φ und i gefunden worden sind, den wahren Werthen dieser Gröfsen nach und nach immer mehr nähern kann.

Zu dem Ende nehmen wir jetzt den Mittelpunkt der Sonne als den Anfang eines neuen rechtwinkligen Coordinatensystems der x'', y'', z'' an. Die Ebene der Cometenbahn soll die Ebene der $x''y''$, und der auf der positiven Seite der Axe der x liegende Theil der Durchschnittslinie der Ebene der Cometenbahn mit der Ebene der xy soll der positive Theil der Axe der x'' seyn. Die positiven Theile der Axen der y'' und z'' sollen so angenommen werden, dafs sie auf der positiven Seite der Ebene der xy liegen.

Nach der Lehre von der Verwandlung der Coordinaten hat man die Gleichungen

$$\begin{aligned} x &= x''\cos(x\,x'') + y''\cos(x\,y'') + z''\cos(x\,z''),\\ y &= x''\cos(y\,x'') + y''\cos(y\,y'') + z''\cos(y\,z''),\\ z &= x''\cos(z\,x'') + y''\cos(z\,y'') + z''\cos(z\,z''); \end{aligned}$$

wo es nun vorzüglich auf die Bestimmung der neun in diesen Gleichungen vorkommenden Cosinusse ankommt.

Dabei mufs man zwei Fälle, jenachdem $\varphi < 90°$ oder $\varphi > 90°$ ist, und in jedem dieser beiden Fälle wieder zwei Fälle, jenachdem $i < 90°$ oder $i > 90°$, unterscheiden.

Wenn $\varphi < 90°$ ist, und in den folgenden Formeln die ersten und zweiten Ausdrücke in den Klammern sich immer auf die Fälle $i < 90°$ und $i > 90°$ beziehen, so ergeben sich aus den Principien der sphärischen Trigonometrie leicht die folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} \cos(x\,x'') &= \cos\varphi,\\ \cos(y\,x'') &= \cos(90° - \varphi) = \sin\varphi,\\ \cos(z\,x'') &= \cos 90° = 0;\\ \cos(x\,y'') &= \left\{\begin{matrix}\cos i\cos(90° + \varphi)\\ \cos(180° - i)\cos(90° - \varphi)\end{matrix}\right\} = -\cos i\sin\varphi,\\ \cos(y\,y'') &= \left\{\begin{matrix}\cos i\cos\varphi\\ \cos(180° - i)\cos(180° - \varphi)\end{matrix}\right\} = \cos i\cos\varphi,\\ \cos(z\,y'') &= \left\{\begin{matrix}\cos(90° - i)\\ \cos(i - 90°)\end{matrix}\right\} = \sin i; \end{aligned}$$

Digitized by Google

$$\cos(x x'') = \begin{Bmatrix}\cos(90°-i)\cos(90°-\varphi)\\ \cos(i-90°)\cos(90°+\varphi)\end{Bmatrix} = \pm \sin i \sin\varphi,$$
$$\cos(y x'') = \begin{Bmatrix}\cos(90°-i)\cos(180°-\varphi)\\ \cos(i-90°)\cos\varphi\end{Bmatrix} = \mp \sin i \cos\varphi,$$
$$\cos(z x'') = \begin{Bmatrix}\cos i\\ \cos(180°-i)\end{Bmatrix} = \pm \cos i.$$

Wenn $\varphi > 90°$ ist, und wieder in den folgenden Formeln die ersten und zweiten Ausdrücke in den Klammern sich immer auf die Fälle $i < 90°$ und $i > 90°$ beziehen, so ergeben sich eben so leicht aus den Principien der sphärischen Trigonometrie die folgenden Gleichungen:

$$\cos(x x'') = \cos\varphi,$$
$$\cos(y x'') = \cos(\varphi - 90°) = \sin\varphi,$$
$$\cos(z x'') = \cos 90° = 0;$$

$$\cos(x x'') = \cos\varphi, \quad \cos(x y'') = -\cos i \sin\varphi, \quad \cos(x z'') = \pm \sin i \sin\varphi;$$
$$\cos(y x'') = \sin\varphi, \quad \cos(y y'') = \cos i \cos\varphi, \quad \cos(y z'') = \mp \sin i \cos\varphi;$$
$$\cos(z x'') = 0, \quad \cos(z y'') = \sin i, \quad \cos(z z'') = \pm \cos i;$$

und folglich

$$x = x'' \cos\varphi - y'' \cos i \sin\varphi \pm z'' \sin i \sin\varphi$$
$$y = x'' \sin\varphi + y'' \cos i \cos\varphi \mp z'' \sin i \cos\varphi$$
$$z = y'' \sin i \pm z'' \cos i.$$

Für $z'' = 0$, d. h. für alle in der Ebene der Cometenbahn liegende Punkte, also für alle Punkte der Cometenbahn selbst, ist

$$(74)\ldots\ldots\ldots \begin{cases} x = x'' \cos\varphi - y'' \cos i \sin\varphi, \\ y = x'' \sin\varphi + y'' \cos i \cos\varphi, \\ z = y'' \sin i. \end{cases}$$

Bezeichnet nun r den Radius Vector eines Punktes der Cometenbahn und ϑ den von diesem Radius Vector mit dem positiven Theile der Axe der x'' eingeschlossenen Winkel, indem man diesen Winkel von dem positiven Theile der Axe der x'' an durch den rechten Winkel $(x''y'')$ hindurch von 0 bis 360° zählt; so ist

$$x'' = r\cos\vartheta, \quad y'' = r\sin\vartheta,$$

und folglich nach (74)

$$(75)\ldots\ldots\ldots \begin{cases} x = r(\cos\vartheta\cos\varphi - \sin\vartheta\cos i\sin\varphi) \\ y = r(\cos\vartheta\sin\varphi + \sin\vartheta\cos i\cos\varphi) \\ z = r\sin\vartheta\sin i. \end{cases}$$

Sind nun

$$(76)\ldots\ldots\ldots x = Ax + B, \quad y = \mathfrak{A}x + \mathfrak{B}$$

die Gleichungen der von dem Mittelpunkte der Erde nach dem in Rede stehenden Punkte der Cometenbahn gezogenen geraden Linie; so erhält man mittelst (74) sogleich die folgenden Gleichungen:

$$(77)\ldots \begin{cases} r(\cos\vartheta\cos\varphi - \sin\vartheta\cos i\sin\varphi - A\sin\vartheta\sin i) = B \\ r(\cos\vartheta\sin\varphi + \sin\vartheta\cos i\cos\varphi - \mathfrak{A}\sin\vartheta\sin i) = \mathfrak{B} \end{cases}$$

Da die Cometenbahn eine Ellipse ist, in deren einem Brennpunkte sich die Sonne befindet; so ist, wenn wir die halbe grofse Axe dieser Ellipse durch a, den von der von der Sonne nach dem Perihelium gezogenen geraden Linie mit dem positiven Theile der Axe der x'' eingeschlossenen Winkel, indem dieser Winkel von dem positiven Theile der Axe der x'' an durch den rechten Winkel $(x''y'')$ hindurch von 0 bis 360° gezählt wird, durch ω, die Excentricität durch e bezeichnen, und der Kürze wegen

$$\frac{e}{a} = k \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (78)$$

setzen, nach der Lehre von den Kegelschnitten, wie leicht erhellen wird, in völliger Allgemeinheit

$$r = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta-\omega)} \ldots\ldots\ldots\ldots (79)$$

Hat man nun fünf vollständige Beobachtungen des Cometen, so hat man funfzehn Gleichungen von der folgenden Form:

$$r(\cos\vartheta\cos\varphi - \sin\vartheta\cos i\sin\varphi - A\sin\vartheta\sin i) = B,$$
$$r_1(\cos\vartheta_1\cos\varphi - \sin\vartheta_1\cos i\sin\varphi - A_1\sin\vartheta_1\sin i) = B_1,$$
$$r_2(\cos\vartheta_2\cos\varphi - \sin\vartheta_2\cos i\sin\varphi - A_2\sin\vartheta_2\sin i) = B_2,$$
$$r_3(\cos\vartheta_3\cos\varphi - \sin\vartheta_3\cos i\sin\varphi - A_3\sin\vartheta_3\sin i) = B_3,$$
$$r_4(\cos\vartheta_4\cos\varphi - \sin\vartheta_4\cos i\sin\varphi - A_4\sin\vartheta_4\sin i) = B_4,$$
$$r(\cos\vartheta\sin\varphi + \sin\vartheta\cos i\cos\varphi - \mathfrak{A}\sin\vartheta\sin i) = \mathfrak{B},$$
$$r_1(\cos\vartheta_1\sin\varphi + \sin\vartheta_1\cos i\cos\varphi - \mathfrak{A}_1\sin\vartheta_1\sin i) = \mathfrak{B}_1,$$
$$r_2(\cos\vartheta_2\sin\varphi + \sin\vartheta_2\cos i\cos\varphi - \mathfrak{A}_2\sin\vartheta_2\sin i) = \mathfrak{B}_2,$$
$$r_3(\cos\vartheta_3\sin\varphi + \sin\vartheta_3\cos i\cos\varphi - \mathfrak{A}_3\sin\vartheta_3\sin i) = \mathfrak{B}_3,$$
$$r_4(\cos\vartheta_4\sin\varphi + \sin\vartheta_4\cos i\cos\varphi - \mathfrak{A}_4\sin\vartheta_4\sin i) = \mathfrak{B}_4;$$

$$r = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta-\omega)},$$
$$r_1 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_1-\omega)},$$
$$r_2 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_2-\omega)},$$
$$r_3 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_3-\omega)},$$
$$r_4 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_4-\omega)}.$$

Digitized by Google

Diese funfzehn Gleichungen enthalten die funfzehn unbekannten Gröfsen r, r_1, r_2, r_3, r_4; θ, θ_1, θ_2, θ_3, θ_4; i, φ, α, α, b, und reichen also zu deren Bestimmung gerade hin. Die strenge Auflösung dieser Gleichungen ist aber mit Schwierigkeiten verknüpft, und wird auch hier von uns für jetzt nicht beabsichtigt, indem diese Gleichungen uns für jetzt vielmehr nur dienen sollen, die durch die im Obigen entwickelte Methode gefundenen Näherungswerthe von i und φ der Wahrheit noch näher zu führen.

§. 10.

Zu dem Ende wollen wir zuvörderst zeigen, wie sich die den gefundenen Näherungswerthen von i und φ entsprechenden Näherungswerthe von r, r_1, r_2, r_3, r_4 und θ, θ_1, θ_2, θ_3, θ_4 berechnen lassen.

Nach dem vorigen Paragraphen hat man zwischen den Gröfsen i, φ, θ, r die beiden folgenden Gleichungen:

$$r(\cos\theta\cos\varphi - \sin\theta\cos i\sin\varphi - A\sin\theta\sin i) = B,$$
$$r(\cos\theta\sin\varphi + \sin\theta\cos i\cos\varphi - \mathfrak{A}\sin\theta\sin i) = \mathfrak{B};$$

oder, weil nach (14)

$$A = \cos\alpha\cot\beta, \quad \mathfrak{A} = \sin\alpha\cot\beta;$$
$$B = -R\cos\Theta, \quad \mathfrak{B} = -R\sin\Theta$$

ist, die beiden Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} r(\cos\theta\cos\varphi - \sin\theta\cos i\sin\varphi - \cos\alpha\cot\beta\sin\theta\sin i) &= -R\cos\Theta \\ r(\cos\theta\sin\varphi + \sin\theta\cos i\cos\varphi - \sin\alpha\cot\beta\sin\theta\sin i) &= -R\sin\Theta \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (80)$$

aus denen sich durch Division und nachherige kreuzweise Multiplication

$$\sin\Theta\cos\varphi - (\cos i\sin\varphi + \cos\alpha\cot\beta\sin i)\sin\Theta\,tang\,\theta = \cos\Theta\sin\varphi + (\cos i\cos\varphi - \sin\alpha\cot\beta\sin i)\cos\Theta\,tang\,\theta,$$

also

$$(81)\ldots tang\,\theta = \frac{\sin(\Theta-\varphi)}{\cos i\cos(\Theta-\varphi) + \cot\beta\sin i\sin(\Theta-\alpha)}$$

oder

$$(82)\ldots tang\,\theta = \frac{\sin\beta\sin(\Theta-\varphi)}{\sin\beta\cos i\cos(\Theta-\varphi) + \cos\beta\sin i\sin(\Theta-\alpha)}$$

oder

$$(83)\ldots \cot\theta = \cos i\cot(\Theta-\varphi) + \sin i\cot\beta\frac{\sin(\Theta-\alpha)}{\sin(\Theta-\varphi)}$$

ergiebt. Berechnet man den Hülfswinkel ξ mittelst der Formel

$$(84)\ldots\ldots\ldots tang\,\xi = \frac{\cot\beta\sin(\Theta-\alpha)}{\cos(\Theta-\varphi)},$$

so ist nach (81)

$$(85)\ldots\ldots\ldots tang\,\theta = \frac{\cos\xi\,tang(\Theta-\varphi)}{\cos(i-\xi)}.$$

Wenn man die erste der Gleichungen (80) mit $\sin\alpha$, die zweite mit $\cos\alpha$ multiplicirt, und dann die zweite Gleichung von der ersten abzieht, so erhält man die Gleichung

$$r\{\cos\theta\sin(\alpha-\varphi) - \sin\theta\cos i\cos(\alpha-\varphi)\} = -R\sin(\alpha-\Theta),$$

und folglich

$$r = -\frac{R\sin(\alpha-\Theta)}{\cos\theta\sin(\alpha-\varphi) - \sin\theta\cos i\cos(\alpha-\varphi)} \quad \ldots\ldots (86)$$

Berechnet man den Hülfswinkel χ mittelst der Formel

$$tang\,\chi = \cos i\,tang\,\theta \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (87)$$

so wird, wie man leicht findet,

$$r = -\frac{R\cos\chi\sin(\alpha-\Theta)}{\cos\theta\sin(\alpha-\varphi-\chi)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (88)$$

Weil

$$\cos\theta\sin(\alpha-\varphi) - \sin\theta\cos i\cos(\alpha-\varphi) = \sin(\alpha-\theta-\varphi)\cos\tfrac{1}{2}i^2 + \sin(\alpha+\theta-\varphi)\sin\tfrac{1}{2}i^2$$

ist, so ist auch

$$r = -\frac{R\sin(\alpha-\Theta)}{\sin(\alpha-\theta-\varphi)\cos\frac{1}{2}i^2 + \sin(\alpha+\theta-\varphi)\sin\frac{1}{2}i^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (89)$$

§. 11.

Ferner wollen wir auch die Differentiale von θ und r in Bezug auf φ und i als unabhängige veränderliche Gröfsen entwickeln.

Aus den beiden Gleichungen (80) erhält man ohne Schwierigkeit durch Differentiation

$$\frac{R\cos\Theta}{r}dr + r(\sin\theta\cos\varphi + \cos\theta\cos i\sin\varphi + \cos\alpha\cot\beta\cos\theta\sin i)\,d\theta$$
$$= -r(\cos\theta\sin\varphi + \sin\theta\cos i\cos\varphi)\,d\varphi + r(\sin\theta\sin i\sin\varphi - \cos\alpha\cot\beta\sin\theta\cos i)\,di,$$
$$\frac{R\sin\Theta}{r}dr + r(\sin\theta\sin\varphi - \cos\theta\cos i\cos\varphi + \sin\alpha\cot\beta\cos\theta\sin i)\,d\theta$$
$$= r(\cos\theta\cos\varphi - \sin\theta\cos i\sin\varphi)\,d\varphi - r(\sin\theta\sin i\cos\varphi + \sin\alpha\cot\beta\sin\theta\cos i)\,di,$$

wofür wir der Kürze wegen

$$K\,dr + L\,d\theta = M\,d\varphi + N\,di,$$
$$K_1dr + L_1d\theta = M_1d\varphi + N_1di$$

schreiben wollen. Aus diesen beiden Gleichungen müssen die Differentiale $d\theta$ und dr bestimmt werden.

Es ist, wie leicht erhellet,

$$L\sin\theta - R\cos\theta\cos\Theta = r\cos\varphi,$$
$$L_1\sin\theta - R\cos\theta\sin\Theta = r\sin\varphi,$$

und folglich

$$(KL_1 - K_1L)\sin\theta = R\sin(\varphi-\Theta).$$

Ferner ist, wie man leicht findet,

$$KM_1 - K_1M = R\{\cos\theta\cos(\varphi-\Theta) - \sin\theta\cos i\sin(\varphi-\Theta)\}.$$

Digitized by Google

Weil

$$r\cos\alpha\cot\beta\sin\vartheta = \frac{R\cos\Theta + r(\cos\vartheta\cos\varphi - \sin\vartheta\cos i\sin\varphi)}{\sin i},$$

$$r\sin\alpha\cot\beta\sin\vartheta = \frac{R\sin\Theta + r(\cos\vartheta\sin\varphi + \sin\vartheta\cos i\cos\varphi)}{\sin i},$$

und folglich, wie man leicht findet,

$$N = -\frac{R\cos i\cos\Theta - r(\sin\vartheta\sin\varphi - \cos\vartheta\cos\varphi\cos i)}{\sin i},$$

$$N_1 = -\frac{R\cos i\sin\Theta + r(\sin\vartheta\cos\varphi + \cos\vartheta\sin\varphi\cos i)}{\sin i},$$

ist; so ist

$$KN_1 - K_1N = -\frac{R}{\sin i}\{\sin\vartheta\cos(\varphi-\Theta) + \cos\vartheta\cos i\sin(\varphi-\Theta)\};$$

Nimmt man alles Bisherige zusammen, so ergiebt sich die Gleichung

$$d\vartheta = \left.\begin{aligned}&\sin\vartheta\{\cos\vartheta\cos(\varphi-\Theta) - \sin\vartheta\cos i\}d\varphi\\ &-\frac{\sin\vartheta}{\sin i}\{\sin\vartheta\cos(\varphi-\Theta) + \cos\vartheta\cos i\}di.\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(90)$$

Berechnet man den Hülfswinkel ψ mittelst der Formel

$$tang\,\psi = \cos i\,tang(\varphi-\Theta),\ldots\ldots\ldots\ldots(91)$$

so ist, wie man leicht findet,

$$d\vartheta = \frac{\sin\vartheta\cos i\cos(\vartheta+\psi)}{\sin\psi}d\varphi - \frac{\sin\vartheta\cot i\sin(\vartheta+\psi)}{\sin\psi}di.\ldots(92)$$

oder

$$\frac{\sin\psi}{\sin\vartheta}d\vartheta = \cos i\cos(\vartheta+\psi)\,d\varphi - \cot i\sin(\vartheta+\psi)\,di,\ldots(93)$$

mittelst welcher Formeln sich $d\vartheta$ leicht berechnen läfst. Ferner ist

$$L\sin\vartheta = R\cos\vartheta\cos\Theta + r\cos\varphi,$$
$$M_1 = r(\cos\vartheta\cos\varphi - \sin\vartheta\cos i\sin\varphi),$$

$$L_0\sin\vartheta = R\cos\vartheta\sin\Theta + r\sin\varphi;$$
$$-M = r(\cos\vartheta\sin\varphi + \sin\vartheta\cos i\cos\varphi);$$

und folglich, wie man nach leichter Rechnung findet,

$$(LM_1 - L_1M)\sin\vartheta = r\cos\vartheta\{r + R[\cos\vartheta\cos(\varphi-\Theta) - \sin\vartheta\cos i\sin(\varphi-\Theta)]\}.$$

Nach dem Obigen ist

$$-N_1\sin i = R\cos i\sin\Theta + r(\sin\vartheta\cos\varphi + \cos\vartheta\sin\varphi\cos i),$$
$$-N\sin i = R\cos i\cos\Theta - r(\sin\vartheta\sin\varphi - \cos\vartheta\cos\varphi\cos i);$$

und folglich, wie man nach leichter Rechnung findet,

$$-(LN_1 - L_1N)\sin\vartheta\sin i = r\sin\vartheta\{r + R[\cos\vartheta\cos(\varphi-\Theta) - \sin\vartheta\cos i\sin(\varphi-\Theta)]\}.$$

Nimmt man alles Bisherige zusammen, so ergiebt sich

$$(94)\ldots\ldots\ldots\ldots R\sin(\varphi-\Theta)\,dr = -r\cos\vartheta\{r + R[\cos\vartheta\cos(\varphi-\Theta) - \sin\vartheta\cos i\sin(\varphi-\Theta)]\}\,d\varphi + r\frac{\sin\vartheta}{\sin i}\{r + R[\cos\vartheta\cos(\varphi-\Theta) - \sin\vartheta\cos i\sin(\varphi-\Theta)]\}\,di,$$

oder nach dem Obigen

$$(95)\ldots\ldots\ldots\ldots R\sin(\varphi-\Theta)\,dr = -r\cos\vartheta\left\{r + R\sin(\varphi-\Theta)\frac{\cos i\cos(\vartheta+\psi)}{\sin\psi}\right\}d\varphi + r\frac{\sin\vartheta}{\sin i}\left\{r + R\sin(\varphi-\Theta)\frac{\cos i\cos(\vartheta+\psi)}{\sin\psi}\right\}di$$

und folglich

$$(96)\ldots\ldots\ldots\ldots dr = -r\cos\vartheta\left\{\frac{r}{R\sin(\varphi-\Theta)} + \frac{\cos i\cos(\vartheta+\psi)}{\sin\psi}\right\}d\varphi + r\frac{\sin\vartheta}{\sin i}\left\{\frac{r}{R\sin(\varphi-\Theta)} + \frac{\cos i\cos(\vartheta+\psi)}{\sin\psi}\right\}di,$$

oder

$$(97)\ldots\ldots\ldots\ldots dr = -r\left\{\frac{r}{R\sin(\varphi-\Theta)} + \frac{\cos i\cos(\vartheta+\psi)}{\sin\psi}\right\}\left(\cos\vartheta\,d\varphi - \frac{\sin\vartheta}{\sin i}di\right).$$

§. 12.

In diesem Paragraphen wollen wir zeigen, wie man aus den vier Gleichungen

$$r = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta-\omega)},$$

$$r_1 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_1-\omega)},$$

$$r_2 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_2-\omega)},$$

$$r_3 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_3-\omega)}$$

die drei unbekannten Gröfsen a, k, ω eliminiren kann. Durch Elimination von a erhält man zuvörderst

$$r - r_1 = -k\{r\cos(\vartheta-\omega) - r_1\cos(\vartheta_1-\omega)\},$$
$$r - r_2 = -k\{r\cos(\vartheta-\omega) - r_2\cos(\vartheta_2-\omega)\},$$
$$r - r_3 = -k\{r\cos(\vartheta-\omega) - r_3\cos(\vartheta_3-\omega)\},$$

also durch Division

$$\frac{r-r_1}{r-r_2} = \frac{r\cos(\vartheta-\omega) - r_1\cos(\vartheta_1-\omega)}{r\cos(\vartheta-\omega) - r_2\cos(\vartheta_2-\omega)},$$
$$\frac{r-r_1}{r-r_3} = \frac{r\cos(\vartheta-\omega) - r_1\cos(\vartheta_1-\omega)}{r\cos(\vartheta-\omega) - r_3\cos(\vartheta_3-\omega)};$$

Digitized by Google

oder

$$\frac{r-r_1}{r-r_2} = \frac{r\cos\theta - r_1\cos\theta_1 + (r\sin\theta - r_1\sin\theta_1)\,tang\,\omega}{r\cos\theta - r_2\cos\theta_2 + (r\sin\theta - r_2\sin\theta_2)\,tang\,\omega},$$
$$\frac{r-r_1}{r-r_3} = \frac{r\cos\theta - r_1\cos\theta_1 + (r\sin\theta - r_1\sin\theta_1)\,tang\,\omega}{r\cos\theta - r_3\cos\theta_3 + (r\sin\theta - r_3\sin\theta_3)\,tang\,\omega},$$

und folglich

$$\left.\begin{aligned} tang\,\omega &= -\frac{r(r_2-r_1)\cos\theta + r_1(r-r_2)\cos\theta_1 + r_2(r_1-r)\cos\theta_2}{r(r_2-r_1)\sin\theta + r_1(r-r_2)\sin\theta_1 + r_2(r_1-r)\sin\theta_2} \\ tang\,\omega &= -\frac{r(r_3-r_1)\cos\theta + r_1(r-r_3)\cos\theta_1 + r_3(r_1-r)\cos\theta_3}{r(r_3-r_1)\sin\theta + r_1(r-r_3)\sin\theta_1 + r_3(r_1-r)\sin\theta_3} \end{aligned}\right\} \quad (98)$$

woraus sich, wenn man diese beiden Werthe von $tang\,\omega$ einander gleich setzt, ohne Schwierigkeit die folgende Gleichung ergiebt:

$$\begin{aligned}(99)\ldots\ldots 0 = {} & r r_1 (r_2-r_3)\sin(\theta-\theta_1) \\ & + r r_2 (r_1-r_3)\sin(\theta-\theta_2) \\ & + r r_3 (r_3-r_1)\sin(\theta-\theta_3) \\ & + r_1 r_3 (r_3-r)\sin(\theta_1-\theta_3) \\ & + r_1 r_3 (r-r_2)\sin(\theta_1-\theta_3), \\ & + r_2 r_3 (r_1-r)\sin(\theta_2-\theta_3);\end{aligned}$$

welche sich auch auf nachstehende Form bringen läßt:

$$\begin{aligned}(100)\ldots 0 = {} & r r_1 r_2\{\sin(\theta-\theta_1)+\sin(\theta_1-\theta_2)+\sin(\theta_2-\theta)\} \\ & - r r_1 r_3\{\sin(\theta-\theta_1)+\sin(\theta_1-\theta_3)+\sin(\theta_3-\theta)\} \\ & + r r_2 r_3\{\sin(\theta-\theta_2)+\sin(\theta_2-\theta_3)+\sin(\theta_3-\theta)\} \\ & - r_1 r_2 r_3\{\sin(\theta_1-\theta_2)+\sin(\theta_2-\theta_3)+\sin(\theta_3-\theta_1)\},\end{aligned}$$

oder, wie man leicht findet,

$$\begin{aligned}(101)\ldots 0 = {} & r r_1 r_2 \sin\tfrac{1}{2}(\theta-\theta_1)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_1-\theta_2)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_2-\theta) \\ & - r r_1 r_3 \sin\tfrac{1}{2}(\theta-\theta_1)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_1-\theta_3)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_3-\theta) \\ & + r r_2 r_3 \sin\tfrac{1}{2}(\theta-\theta_2)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_2-\theta_3)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_3-\theta) \\ & - r_1 r_2 r_3 \sin\tfrac{1}{2}(\theta_1-\theta_2)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_2-\theta_3)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_3-\theta_1),\end{aligned}$$

oder auch

$$\begin{aligned}(102)\ldots 0 = {} & \frac{\sin\frac{1}{2}(\theta_1-\theta_2)\sin\frac{1}{2}(\theta_2-\theta_3)\sin\frac{1}{2}(\theta_3-\theta_1)}{r} \\ & - \frac{\sin\frac{1}{2}(\theta-\theta_2)\sin\frac{1}{2}(\theta_2-\theta_3)\sin\frac{1}{2}(\theta_3-\theta)}{r_1} \\ & + \frac{\sin\frac{1}{2}(\theta-\theta_1)\sin\frac{1}{2}(\theta_1-\theta_3)\sin\frac{1}{2}(\theta_3-\theta)}{r_2} \\ & - \frac{\sin\frac{1}{2}(\theta-\theta_1)\sin\frac{1}{2}(\theta_1-\theta_2)\sin\frac{1}{2}(\theta_2-\theta)}{r_3}.\end{aligned}$$

Die Gleichung (99) kann auch auf folgende Form gebracht werden:

$$\begin{aligned}(103)\ldots\ldots 0 = {} & \left(\frac{1}{r_2}-\frac{1}{r_3}\right)\sin(\theta-\theta_1) \\ & + \left(\frac{1}{r_3}-\frac{1}{r_1}\right)\sin(\theta-\theta_2) \\ & + \left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)\sin(\theta-\theta_3) \\ & + \left(\frac{1}{r}-\frac{1}{r_3}\right)\sin(\theta_1-\theta_3) \\ & + \left(\frac{1}{r_3}-\frac{1}{r}\right)\sin(\theta_1-\theta_3) \\ & + \left(\frac{1}{r}-\frac{1}{r_1}\right)\sin(\theta_2-\theta_3),\end{aligned}$$

oder, wenn man der Kürze wegen

$$\frac{1}{r} = q,\quad \frac{1}{r_1} = q_1,\quad \frac{1}{r_2} = q_2,\quad \frac{1}{r_3} = q_3$$

setzt, auf die Form

$$\begin{aligned}(104)\ldots\ldots 0 = {} & (q_2-q_3)\sin(\theta-\theta_1) \\ & + (q_3-q_1)\sin(\theta-\theta_2) \\ & + (q_1-q_2)\sin(\theta-\theta_3) \\ & + (q-q_3)\sin(\theta_1-\theta_3) \\ & + (q_3-q)\sin(\theta_1-\theta_3) \\ & + (q-q_1)\sin(\theta_2-\theta_3)\end{aligned}$$

Setzt man überhaupt

$$\begin{aligned}(105)\ldots\ldots F = {} & (q_2-q_3)\sin(\theta-\theta_1) \\ & + (q_3-q_1)\sin(\theta-\theta_2) \\ & + (q_1-q_2)\sin(\theta-\theta_3) \\ & + (q-q_3)\sin(\theta_1-\theta_3) \\ & + (q_3-q)\sin(\theta_1-\theta_3) \\ & + (q-q_1)\sin(\theta_2-\theta_3)\end{aligned}$$

und differentiirt diese Function, so erhält man

$$\begin{aligned}(106)\ldots\ldots dF = {} & \{(q_1-q_2)\cos(\theta-\theta_3)+(q_2-q_3)\cos(\theta-\theta_1)+(q_3-q_1)\cos(\theta-\theta_2)\}d\theta \\ & - \{(q-q_2)\cos(\theta_1-\theta_3)+(q_2-q_3)\cos(\theta_1-\theta)+(q_3-q)\cos(\theta_1-\theta_3)\}d\theta_1 \\ & + \{(q-q_1)\cos(\theta_2-\theta_3)+(q_1-q_3)\cos(\theta_2-\theta)+(q_3-q)\cos(\theta_3-\theta_1)\}d\theta_2 \\ & - \{(q_1-q_2)\cos(\theta_3-\theta)+(q_2-q)\cos(\theta_3-\theta_1)+(q-q_1)\cos(\theta_3-\theta_2)\}d\theta_3 \\ & - 4\sin\tfrac{1}{2}(\theta_1-\theta_2)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_2-\theta_3)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_3-\theta_1)\,dq \\ & + 4\sin\tfrac{1}{2}(\theta-\theta_2)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_2-\theta_3)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_3-\theta)\,dq_1 \\ & - 4\sin\tfrac{1}{2}(\theta-\theta_1)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_1-\theta_3)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_3-\theta)\,dq_2 \\ & + 4\sin\tfrac{1}{2}(\theta-\theta_1)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_1-\theta_2)\sin\tfrac{1}{2}(\theta_2-\theta_3)\,dq_3 \\ = {} & C\,d\theta + C_1 d\theta_1 + C_2 d\theta_2 + C_3 d\theta_3 + E\,dq + E_1 dq_1 + E_2 dq_2 + E_3 dq_3,\end{aligned}$$

wo zwischen den Coefficienten C, C_1, C_2, C_3 und E, E_1, E_2, E_3 auch die beiden folgenden leicht zu beweisenden Gleichungen Statt finden:

(107)..... $C + C_1 + C_2 + C_3 = 0, \quad E + E_1 + E_2 + E_3 = 0.$

Setzt man nun:

(108)..... $d\vartheta = g\,d\Phi + h\,di, \quad dq = -\frac{dr}{r^2} = g'\,d\Phi + h'\,di;$

$d\vartheta_1 = g_1 d\Phi + h_1 di, \quad dq_1 = -\frac{dr_1}{r_1^2} = g_1'\,d\Phi + h_1'\,di;$

$d\vartheta_2 = g_2 d\Phi + h_2 di, \quad dq_2 = -\frac{dr_2}{r_2^2} = g_2'\,d\Phi + h_2'\,di;$

$d\vartheta_3 = g_3 d\Phi + h_3 di, \quad dq_3 = -\frac{dr_3}{r_3^2} = g_3'\,d\Phi + h_3'\,di;$

wo die Gröfsen g, g_1, g_2, g_3; h, h_1, h_2, h_3 und g', g_1', g_2', g_3'; h', h_1', h_2', h_3' nach der im §. 11 gegebenen Anleitung berechnet werden können; so ist

(109)..... $dF = (gC + g_1C_1 + g_2C_2 + g_3C_3 + g'E + g_1'E_1 + g_2'E_2 + g_3'E_3)\,d\Phi$
$+ (hC + h_1C_1 + h_2C_2 + h_3C_3 + h'E + h_1'E_1 + h_2'E_2 + h_3'E_3)\,di.$

Nehmen wir jetzt F fehlerhaft bestimmt an, so ist nicht $F = 0$, sondern vielmehr $F + dF = 0$, und folglich nach dem Obigen

(110)..... $Eq + E_1q_1 + E_2q_2 + E_3q_3 + (gC + g_1C_1 + g_2C_2 + g_3C_3 + g'E + g_1'E_1 + g_2'E_2 + g_3'E_3)\,d\Phi$
$+ (hC + h_1C_1 + h_2C_2 + h_3C_3 + h'E + h_1'E_1 + h_2'E_2 + h_3'E_3)\,di.$

Solcher Gleichungen wie diese lassen sich wegen der fünf Gleichungen

$$r = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta-\omega)},$$
$$r_1 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_1-\omega)},$$
$$r_2 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_2-\omega)},$$
$$r_3 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_3-\omega)},$$
$$r_4 = \frac{a(1-k^2)}{1+k\cos(\vartheta_4-\omega)}$$

zwei bilden. Mittelst dieser beiden Gleichungen kann man die Gröfsen $d\Phi$ und di bestimmen, und erhält also für die Gröfsen, deren erste Näherungswerthe vorher durch Φ und i bezeichnet wurden, die beiden neuen Näherungswerthe $\Phi + d\Phi$ und $i + di$, von denen man auf ganz ähnliche Art zu fernern Näherungswerthen der in Rede stehenden Gröfsen übergehen, und diese Rechnung überhaupt so weit fortsetzen kann, bis zwei auf einander folgende Näherungswerthe in der verlangten Anzahl von Decimalstellen sich nicht mehr von einander unterscheiden. Hat man aber Φ und i gefunden, so kann man mittelst der im Obigen enthaltenen Formeln auch ϑ, ϑ_1, ϑ_2, ϑ_3, ϑ_4; r, r_1, r_2, r_3, r_4 und ω, k, a ohne Schwierigkeit berechnen.

Um diese Abhandlung nicht zu weit auszudehnen, wollen wir jetzt nicht noch weiter zeigen, wie man sich zu verhalten hat, wenn man die Bahn als eine Parabel betrachtet, wo man nur vier Beobachtungen nöthig hat, werden aber vielleicht späterhin einmal auf diesen Gegenstand zurückkommen. Eben so wenig wollen wir jetzt noch zeigen, wie man sich zu verhalten haben würde, wenn man eine die unbedingt erforderliche übersteigende Anzahl von Beobachtungen in Rechnung nehmen wollte, und schliefsen mit der folgenden Bemerkung.

Die Gleichung (71) kann drei reelle Wurzeln haben. Welche dieser drei Wurzeln man zu nehmen hat, wird man z. B. immer dadurch entscheiden können, dafs man, nachdem die Elemente bestimmt worden sind, aus denselben für eine bei dieser Bestimmung nicht mit zum Grunde gelegte Beobachtung den Ort des Cometen in der Bahn bestimmt, und hierauf den berechneten Ort mit dem beobachteten vergleicht. Hier mehr über den in Rede stehenden Fall, wenn nämlich die Gleichung (71) drei reelle Wurzeln hat, zu sagen, halten wir für unnöthig.

An einem andern Orte werden wir verschiedene mit den obigen in naher Verbindung stehende rein geometrische Betrachtungen mittheilen, welche hier einen für solche Untersuchungen zu grofsen Raum in Anspruch nehmen würden.

Grunert.

Inhalt.

(zu Nr. 455.) Mondculminationen in Altona 1842. Von Herrn Th. *Clausen*. p. 385.
Beitrag zur Theorie der dreiseitigen Pyramide. Von demselben. p. 389.
Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 393.
(zu Nr. 456.) Versuch einer neuen Methode, die Bahnen der Cometen zu berechnen. Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald (Beschlufs.) p. 401.

Altona 1842. August 4.

Digitized by Google

Register.

A.

Airy, G. B. Professor, Director der Sternwarte in Greenwich, Report of the Astronomer Royal to the board of visitors, read at the annual visitation of the Royal Observatory, Greenwich, June 5, 1841. 7.
Jupitermasse nach demselben 187.
Ueber dessen Beobachtungen des *Enke*schen Cometen 1842, von Professor *Encke* 306.

Alcyone (η Plejadum) Bedeckung vom Monde Octbr. 31, 1841 beobachtet in Dorpat 95.

Aleschnowo Geographische Lage 343. Magnet. Elemente 373.

Altona Beobachtete Sternbedeckung daselbst 1841 Febr. 4. 247.

America Bericht über die Küsten-Vermessung von Nord-America, von *F. R. Hassler* 353, 377.

Angikowa Geographische Lage 347.
Magnetische Elemente 373.

Anzeigen, Dr. *Lehmann's* Werk über die grofsen Sonnenfinternisse 215, 231, 248, 263, 383.
Bessels „Astronomische Untersuchungen" erster Theil. — Beilage zu Nr. 442.
Nettopreise der Astronomischen Nachrichten 383.

Arago, F. J. D., Ueber dessen Beobachtungen zur Bestimmung der Entfernung von Montjouy nach Mola, von Geheimenrath *Bessel* 97.

Argelander, Fr. G. A. Professor, Director der Sternwarte in Bonn. Ueber die Lichtveränderungen der 3 Sterne, δ Cephei, β Lyrae und η Aquilae 393.
Ueber die grofse Eigene-Bewegung eines Sterns 7^m. 393.
Ueber neue Sternkarten von ihm gezeichnet, welche in Berlin bei *S. Schropp* u. *Comp.* bald erscheinen werden 394.

Astronomische Nachrichten Berichtigungen in selbigen 115, 199, 204.
Nettopreise derselben 383.

Astronomische Untersuchungen von *F. W. Bessel*. Erster Band, Königsberg 1841 im Verlage der Gebrüder *Borträger*. 4to. Ueber dieses neue Werk, von Conferenzrath *Schumacher* 17.
Anzeige dafs der erste Theil dieses Werkes erschienen und Preis desselben, Beilage zu Nr. 442.

Atlas (f Plejadum) Bedeckung vom Monde beobachtet in Dorpat 1841 Octbr. 31. 95.
Denselben unter sehr günstigen Umständen untersucht und ohne die geringste Spur eines Nebensterns gefunden, von Hofrath *Mädler* 96.

Aufgabe Ueber eine astronomische von Dr. Prof. *Grunert* 169.
Geometrische Construction einer astronomischen von *Th. Clausen* 261.

B.

Barometer-Beobachtungen. Ueber die täglichen in Christiania und Dresden, von Professor *Hansteen* 291.
Vergl. „Meteorologische Beobachtungen."

Beilage. Zu Nr. 438. 117.
Zu Nr. 442. 184.

Beobachtungen siehe Planeten, Sternbedeckungen etc.

Bergius, A. Th. Dr. Beobachtungen desselben auf der Altonaer Sternwarte mit einem *Repsold*schen Universalinstrument 239.

Berichtigungen in *Lubbock's* „Theory of the Moon" 39.
in den Astronomischen Nachrichten Nr. 333. 115.
Nr. 423 bis 426 und Nr. 438. 199.
Nr. 363. 204.
in dem Berliner astronomischen Jahrbuche 119.
in *Burckhardt's* Mondtafeln 221.

Berlin Geographische Lage 315.
Magnetische Elemente 373.

Bernoulli, Daniel († März 17. 1782) Ueber dessen Correspondenz mit *Euler*, von Staatsrath v. *Fuss* 92.

Bernoulli, Johann († Januar 1. 1748) Ueber dessen Correspondenz mit *Euler*, von Staatsrath v. *Fuss* 92.

Bernoulli, Nicolaus († 1759) Ueber dessen Correspondenz mit *Euler*, von Staatsrath v. *Fuss* 92.

Bessel, F. W. Geheimerrath, Director der Königsberger Sternwarte. Ueber dessen neues Werk „Astronomische Untersuchungen" von Conferenzrath *Schumacher* 17.
Ueber einen Fehler in der Berechnung der französischen Gradmessung und seinen Einfluss auf die Bestimmung der Figur der Erde 97.
Planetenmassen nach demselben 187.
Beobachtungen desselben von p Ophiuchi 203.
Ueber *Clausens* Preisschrift über den Cometen von 1770. 338.

Bibliothek. Bericht über die der Hauptsternwarte in Pulkowa, von Staatsrath v. *Struve* 307, 321.
Ueber die des verstorbenen Dr. *Olbers*, angekauft für die Sternwarte in Pulkowa, von demselben 309.

Biot, J. B. Ueber dessen Beobachtungen zur Bestimmung der Entfernung der Parallelen von Montjouy und Mola, von Geheimenrath *Bessel* 97.

Bodöe (Hundholm) Geographische Lage 238.
Beobachtete Sonnenfinsternifs 1833 Juli 16 daselbst 239.

Bogorodsk Geographische Lage 343.
Magnetische Elemente 373.

v. Boguslawski, Professor, Director der Breslauer Sternwarte.
Ueber die von demselben 1839 August 10 beobachteten Sternschnuppen, von Professor *Erman* und *H Petersen* 25.
Schreiben an den Herausgeber 117.
Beobachtung der Sonnenfinsternifs 1841 Juli 18. 117.
Beobachtung der gröfsten Lichtphase Mira's 118.
Beobachtungen von Sternbedeckungen von August 24, 1840 bis Juli 4, 1841, 118.
Mai 12, 1842. 351.

Bouvard, A., Planetenmassen nach demselben 187.

Breite, geographische. Von Montjouy, Matas und Mola, von Geheimerath *Bessel* 113.
Von Copenhagen 119.
Vergleiche „Geographische Lage."

Digitized by Google

Breithaupt, Münzmeister in Cassel. Prüfung eines Breithauptschen Theodoliten, von Professor *Gerling* 245.

Bremiker, C. Dr., Ephemeride des *Enckeschen* Cometen 1842. 189.

Breslau Länge nach Professor *Hansen* 27.
Daselbst beobachtete Sonnenfinsternifs 1841 Juli 18. 117.
Sternbedeckungen von 1840 August 24 bis 1841 Juli 4. 117.
1842 Mai 12. 351.

Burckhardt, J. K. († Juni 21, 1825) Ueber dessen Bestimmung der Bahn des Cometen von 1770, von *Th. Clausen* 121.
Planetenmassen nach demselben 187.
Fehler in dessen Mondstafeln 221.

Buzengeiger Ueber dessen Entwickelung der *Legendre*schen Formel des sphärischen Excesses, von Geheimenrath *Bessel* 104.

C.

Celaeno (g Plejadum) Bedeckung vom Monde, beobachtet 1840 Octbr. 13, Decbr. 7 in Breslau 119.

Ceres Beobachtungen derselben in der Opposition 1841 von Dr. *Sawitsch* 181.
Beobachtungen 1836 in Wilna 227.

Christiania Daselbst beob. Sonnenfinsternifs 1841 Juli 18. 240.
Tägliche Barometerbeobachtungen daselbst 291.

Clairaut, A. C. († Mai 17. 1765) Ueber dessen Correspondenz mit *Euler*, von Staatsrath *v. Fuss* 93.

Clausen, Th., Observator der Dorpater Sternwarte.
Bestimmung der Bahn des Cometen von 1770. 121.
Ueber ein Integral in *Legendre's* „Traité des fonctions elliptiques 177.
Beitrag zur Theorie der elliptischen Transcendenten 181.
Fehler in *Burckhardt's* Mondstafeln 221.
Entwickelung der Wurzel einer cubischen Gleichung des irreducibeln Falles in einen Kettenbruch 241.
Die Construction des Siebenzehnecks der Lemniscata 243.
Monds-Ephemeride für die Zeit der Culmination in Altona für 1842. 249, 287, 337, 385.
Ueber die Bestimmung der geographischen Länge aus beobachteten Mondesazimuthen 259.
Geometrische Construction einer astronomischen Aufgabe 261.
Ueber die Längenbestimmungen durch beobachtete Mondeshöhen 263.
Ueber dessen Preisschrift von Geheimenrath *Bessel* 335.
Beitrag zur Theorie der dreiseitigen Pyramide 389.

Coast-Survey Bericht über die in Nord-Amerika von *F. R. Hassler* 355.

Comet Bestimmung der Bahn des von 1770, von *Th. Clausen* 121.
Wiederkehr des *Pons*schen (*Encke*schen) 1842, von Professor *Encke* 185.
Versuch einer neuen Methode, die Bahnen der Cometen zu berechnen, von Dr. Professor *Grunert* 265, 401.

Copenhagen Länge und Breite des runden Thurmes daselbst 119.

Cramer, Gabriel († Jan. 4. 1752) Ueber dessen Correspondenz mit *Euler*, von Staatsrath *v. Fuss* 93.

D.

Damoiseau, Baron de. Ueber die Bewegung der Apsidenlinie und der Knotenlinie des Mondes, verglichen mit *Damoiseau's* Resultaten und *Plana's* Théorie du mouvement de la lune, von Professor *Hansen* 191.

Daussy Entfernung der Parallelen von Montjouy und Mola nach demselben 97.

Dawes, W. R., Beobachtungen von p Ophiuchi 203

Delambre, Jean Jos. († August 19. 1822) Planetenmassen nach demselben 187.

Denzler, H. H. Ueber die terrestrische Refraction 347.

Dmitrewsk Geographische Lage 343.
Magnetische Elemente 373.

Döllen Beobachtung der Plejadenbedeckung 1841 October 31 in Dorpat 95.

Doppelsterne Ueber p Ophiuchi von Hofrath *Mädler* 201.
Ueber die Bahnbewegungen derselben, von Hofrath *Mädler* 349.
Ueber einige neu entdeckte, von *O. Struve* 287.

Dorpat Daselbst beobachtete Plejadenbedeckung October 31, 1841. 95.
Mondfinsternifs Januar 26, 1842. 197.
Sonnenfinsternifs Mai 18, 1841. 209.

Doskino Geographische Lage 345.
Magnetische Elemente 373.

Dresden Ueber die täglichen Barometerbeobachtungen daselbst, von Professor *Hansteen* 291.

Druckfehler siehe Berichtigungen.

Dubrowa Geographische Lage 371.
Magnetische Elemente 375.

Due, Officier in der Norwegischen Marine.
Beobachtete Sternbedeckungen auf Tromsöe in den Jahren 1836, 1837 und 1838. 237.
Sonnenfinsternifs 1833 Juli 15 auf Bodöe 239.

E.

Eigene-Bewegung. Ueber die grofse eines Sterns 7ter Nr. 1830 in *Groombridge's* Catalog von Circumpolarsternen, von Professor *Argelander* 393.

Elemente Des Cometen von 1770, von *Th. Clausen* 165.
Des *Pons*schen (*Encke*schen) für 1842. 189.
Des Doppelsterns p Ophiuchi 201. 349.
Mehrerer Doppelsterne 349.
Vergleiche „Magnetische Elemente."

Elliptische Transcendenten Beitrag zur Theorie derselben von *Th. Clausen* 177. 181.

Emuingasch Geographische Lage 347.
Magnetische Elemente 373.

Encke, J. F. Professor, Director der Sternwarte in Berlin.
Wiederkehr des *Pons*schen (*Encke*schen) Cometen 1842 185.
Tafel der allmähligen Verbesserungen der Planetenmassen 187.
Elemente und Beobachtungen von p Ophiuchi 201, 203.
Schreiben an den Herausgeber, enthaltend Beobachtungen des *Pons*schen (*Encke*schen) Cometen im Februar, März und April 1842. 305.

Ephemeride Der Sonne von Juni 14 bis October 5. 1770. von *Th. Clausen* 121.
Der Vergleichungs-Sterne des Cometen von 1770, von *Th. Clausen* 129.
Des *Encke*schen Cometen für 1842 von Dr. *Bremiker* 189.
Des Mondes für die Zeit der Culmination in Altona für 1842 von *Th. Clausen* 249, 287, 337, 385.

Digitized by Google

Erde Ueber einen Fehler in der Berechnung der französischen Gradmessung und seinen Einfluss auf die Bestimmung der Figur der Erde, von Geheimenrath *Bessel* 97.
Masse und Dichtigkeit derselben 187.
Numerische Bestimmung der Trägheitsmomente derselben, von Professor *Hansen* 197.

Erdmagnetismus Vergleichung der *Gaussischen* Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Erman's* magnetischen Beobachtungen, von *H. Petersen* 311, 341, 369.

Erman, A., Professor in Berlin. Ueber die Bahnen mehrerer Sternschnuppen von August 10, 1839, von *A. Erman* und *H. Petersen* 25.
Vergleichung dessen magnetischen Beobachtungen mit der *Gaussischen* Theorie des Erdmagnetismus, von *H. Petersen* 311, 341, 369.

Euler, Leonhard († Sept. 7, 1783) Ueber dessen Correspondenz mit *Daniel, Jean* und *Nicolaus Bernoulli*, mit *G. Cramer, Clairaut, Naudé, Poleni, Lambert* und *Goldbach*, so wie über eine zu veranstaltende Herausgabe eines systematischen Catalogs der sämmtlichen *Euler*schen Schriften, von Staatsrath v. *Fuss* 91.

F.

Fischer Ueber dessen Beobachtungen am Refractor der Münchener Sternwarte, von Dr. *Lamont* 211.

Formel Für den sphärischen Excess, von Geh.-Rath *Bessel* 105.
Zur Bestimmung der Entfernung der Parallelen zweier Puncte, durch die Entfernung der Puncte selbst und die Azimuthe der sie verbindenden geodätischen Linie an beiden, von demselben 113.

Forward, W., Secretary of the Treasury. Letter to *John White*, Speaker Ho. of Reps., transmitting a report of *F. R. Hassler*, superintendent of the coast survey, showing the progress made therein up to the present time 353. Letter to him from *J. R. Hassler* 354.

Fundamenta nova investigationis orbitae verae quam luna perlustrat, auctore *Petro Andrea Hansen*, Gothae in commissis apud *Carolum Glasser* 1838. Hinweisung auf dieses Werk 56.

Funk, Joh. Gehülfe an der Hamburger Sternwarte. Beob. Sternbedeckungen 1842 Mai 12, 14. 351.

v. Fuss, würklicher Staatsrath, Excellenz, Mitglied und beständiger Secretair der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg. Extrait du procès verbal de l'Académie Impériale des sciences de St. Petersbourg du 24 Septembre (6 Octobre) 1841. 91.

v. Fuss, G., Professor bei der Pulkowaer Sternwarte. Beschäftigung desselben an dem grossen Refractor, bei einer vorläufigen Bestimmung aller Sterne des nördlichen Himmels bis zur 7ten Gröfse 284.

G.

Galle, G., Gehülfe der Berliner Sternwarte.
Auffinden des *Encke*schen Cometen 185.
Beobachtungen von p Ophiuchi 203.
Beobachtungen des *Encke*schen Cometen 1842 im Februar, März und April 305.

Gauss, C. F. Hofrath, Director der Göttinger Sternwarte.
Ueber dessen „Theoria Motuum Corporum Coelestium," von Conferenzrath *Schumacher* 216.
Vergleichung dessen Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Erman's* magnetischen Beobachtungen, von *H. Petersen* 311, 341, 369.

Geographische Lage von:

Aleschnowo	343.	Nowgorod	317.
Angikowa	347.	Osablikowo	343.
Berlin	315.	Perm	371.
Bodöe	238.	Petersburg	315.
Bogorodsk	343.	Platowa	343.
Copenhagen	119.	Poljana	345.
Dmitrewsk	343.	Pomerania	317.
Deskino	345.	Potsdam	315.
Dubrowa	371.	Saizowa	319.
Emmingasch	347.	Slatoustowo	373.
Kasan	369.	Suri	371.
Kojil	371.	Torjok	319.
Königsberg	315.	Tosna	317.
Kruilassowo	373.	Tromsöe	237.
Milet	369.	Tscheboksar	347.
Mitjeschka	369.	Tschugunui	345.
Moskwa	341.	Twer	319.
Murom	343.	Waldai	319.
Nijnei Nowgorod	345.	Wuischnij Wolotschok	319.
Nowaja Derewnja	341.		

Gerling, Professor in Marburg. Vorgenommene Prüfung eines *Breithaupt*schen Theodolithen 245.

Gleichung Entwickelung der Wurzel einer cubischen Gleichung des irreduciblen Falles in einen Kettenbruch von *Th. Clausen* 241.

Goldbach, Chr. Ueber dessen Correspondenz mit *Euler*, von Staatsrath v. *Fuss* 93.

Gradmessung Ueber einen Fehler in der Berechnung der französischen Gradmessung und seinen Einfluss auf die Bestimmung der Figur der Erde, von Geheimenrath *Bessel* 97.

Gruner, Joh. Aug., Doctor der Philosophie, und Professor der Mathematik zu Greifswald.
Ueber eine astronomische Aufgabe 169.
Versuch einer neuen Methode, die Bahnen der Cometen zu berechnen 265, 401.

Grüsbang, Dr. Beobachtete Sternbedeckungen 1842 Mai 12 in Breslau 352.

H.

Habicht, Professor in Bernburg. Beobachtungen mit dessen *Reposold*schen Universalinstrument von Dr. *Bergius* auf der Altonaer Sternwarte 239.

Hagerup Officier in der Norwegischen Marine.
Beobachtete Sternbedeckungen auf Tromsöe in den Jahren 1836, 1837 und 1838. 237.
Sonnenfinsternifs 1833 Juli 16 auf Bodöe 239.

Hamburg Daselbst beobachtete Sternbedeckungen 1842
Januar 23. 219.
Mai 12 und 14. 351.
Mondfinsternifs 1842 Januar 26. 219.

Digitized by Google

Hansen, P. A. Professor, Director der Seeberger Sternwarte.
Auszug aus einem Schreiben an den Herausgeber, betreffend bisher unbekannte Störungsglieder des Uranus, Jupiters und Saturns 7.
Bemerkungen über die Behandlung der Theorie der Störungen des Mondes 33.
Dichtigkeit der Sonne und älteren Planeten 187.
Ueber die Bewegung der Apsidenlinie und Knotenlinie des Mondes, verglichen mit *Plana's* Théorie du mouvement de la lune, und *Damoiseau's* Resultaten 191.
Schreiben desselben an den Herausgeber, betreffend den numerischen Werth der Einwirkung der Abplattung der Erde auf die Mondbewegung 195.
Numerische Bestimmung der Trägheitsmomente der Erde 197.
Anzeige dafs derselbe von der Königl. astronomischen Gesellschaft in London die goldene Medaille für seine Arbeiten in der Störungstheorie erhalten, von Conferenzrath *Schumacher* 215.

Hansteen, Chr. Prof., Director der Sternwarte in Christiania.
Auszug aus einem Schreiben an den Herausgeber 237.
Ueber die täglichen Barometerbeobachtungen in Christiania und Dresden 291.

Hassler, F. R., Director der Küsten-Vermessung in Nord-America.
Schreiben desselben an *W. Forward* 354.
Bericht über die Küsten-Vermessung in Nord-America 355, 377.
Ueber ähnliche Vermessungen in andern Ländern 367.

Henop Beschäftigung desselben bei der vorläufigen Bestimmung aller Sterne des nördlichen Himmels bis zur 7ten Gröfse, mit dem grofsen Refractor der Pulkowaer Sternwarte 264.

Herschel, J. F. W, Baronet.
Auszug aus einem Schreiben desselben an den Herausgeber 175.
Elemente und Beobachtungen von p Ophiuchi 201, 203.

Hundholm (Bodöe) Geographische Lage 238.

I.

Juno Beobachtungen derselben 1836 auf der Wilnaer Sternwarte 227.

Jupiter Ueber bisher unbekannte Störungsglieder desselben, von Professor *Hansen* 7.
Masse und Dichtigkeit desselben 187.

Jupiterstrabanten-Verfinsterungen Beobachtet 1836 Januar 16, Februar 8, April 8, 24, Mai 17, und Dec. 24 in Wilna 235.

K.

Kaiser, F. Professor, Director der Sternwarte in Leiden.
Beobachtungen von p Ophiuchi 204.

Kasan Geographische Lage 369.
Magnetische Elemente 373.

Kojil Geographische Lage 371.
Magnetische Elemente 375.

Königsberg Geographische Lage 315.
Magnetische Elemente 373.

Krullassowo Geographische Lage 373.
Magnetische Elemente 375.

Kupfertafeln siehe Steindrücke.

L.

Lagrange, Jos. Louis († April 10, 1813) Planetenmassen nach demselben 187.

Lambert, Joh. Heinr. († Sept. 25, 1777) Ueber dessen Correspondenz mit *Euler*, von Staatsrath v. *Fuss* 93.

Lamont, J. Dr., Director der Münchener Sternwarte.
Uranusmasse nach demselben 187.
Schreiben desselben an den Herausgeber 211.

Länge Von Copenhagen 119.
Vergleiche „Geographische Lage."

Längenbestimmungen, geographische. Aus beobachteten Monds-Azimuthen von *Th. Clausen* 259.
Aus Mondshöhen von demselben 263.

Laplace, P. S. Marquis de († Mai 5, 1827) Ueber die von ihm berechnete grofse Annäherung des Cometen von 1770 an den Jupiter, von *Th. Clausen* 121.
Planetenmassen nach demselben 187.
Ueber den von ihm angenommenen numerischen Werth der Einwirkung der Abplattung der Erde auf die Mondbewegung, von Professor *Hansen* 195.

Largeteau Entfernung der Parallelen von Montjouy und Mola nach demselben 97.

Lehmann, Dr. J. W. H. Prediger zu Derwitz und Krielow bei Potsdam. Anzeige dessen Werk „Ueber die sehr grofsen und totalen Sonnen-Verfinsterungen auf der Erde überhaupt" als Supplement zu dem 19ten Bande der Astronomischen Nachrichten, von Conferenzrath *Schumacher* 215, 231, 248, 263, 383.

Leibnitz, Gottfr. Wilh. Freih. v. († Novbr. 14, 1716) Ueber dessen Correspondenz, von Staatsrath v. *Fuss* 94.

Leonhardt Ueber dessen Zonenbeobachtungen auf der Münchener Sternwarte, von Dr. *Lamont* 211.

Lichtwechsel Tafeln über die Lichtveränderungen von δ Cephei, β Lyrae und η Aquilae, von Prof. *Argelander* 393.
Beobachtung der gröfsten Lichtphase des Sterns Mira, von Professor *Rogulawski* 118.

Lohrmann, W. G. Ueber dessen Barometerbeobachtungen und ein 10jähriges Mittel aus denselben, von Professor *Hansteen* 298.

Lubbock, J. W. Ueber dessen Urtheil in seiner „Theory of the Moon" über Professor *Hansens* Arbeiten in der Störungstheorie, von Professor *Hansen* 33.
Druckfehler in seinem Werke 39.

M.

Mädler, J. H. Hofrath, Director der Dorpater Sternwarte.
Physische Beobachtungen des Mars bei seiner Opposition im Jahre 1841. 19.
Nahe Zusammenkünfte der älteren Planeten mit Zodiakalsternen, und Bedeckungen der letzteren für 1843. 31.
Plejadenbedeckung 1841 Oct. 31 beobachtet in Dorpat 95.
Den Plejadenstern Atlas bei sehr günstigen Umständen ohne Spur eines Nebensterns gefunden 96.
Beobachtung der Mondfinsternifs 1842 Jan. 26 in Dorpat 197.
Ueber den Doppelstern p Ophiuchi 201.
Beobachtete Sonnenfinsternifs 1841 Juli 18 am Dorpater Refractor 209.
Meteorologische Beobachtungen auf der Dorpater Sternwarte 1841. 237.
Ueber die Bahnbewegungen der Doppelsterne 349.

Digitized by Google

Magnetische Beobachtungen Versuche über magnetische Beobachtungen mit verschiedenen Apparaten, von Dr. *Lament* 211.

Vergleichung der Beobachtungen von *A. Erman* mit der *Gauss*'schen Theorie des Erdmagnetismus, von *H. Petersen* 311, 341, 369.

Vergleiche „Magnetische Elemente."

Magnetische Elemente, Declination, Inclination und Horizontalintensität, berechnete und beobachtete von:

Aleschnowo	373.	Nowgorod	373.
Angikowa	373.	Osablikowo	373.
Berlin	373.	Perm	375.
Bogorodsk	373.	Petersburg	373.
Dmitrewsk	373.	Platowa	373.
Doskino	373.	Poljana	373.
Dubrowa	375.	Pomerania	373.
Emuingasch	373.	Potsdam	373.
Kasan	373.	Saizowa	373.
Kojil	375.	Slatoustowo	375.
Königsberg	373.	Suri	375.
Kruilassowo	375.	Torjok	373.
Milet	373.	Toma	373.
Mitjeschka	373.	Tscheboksar	373.
Moskwa	373.	Tschuguntii	373.
Murom	373.	Twer	373.
Nijnei Nowgorod	373.	Waldai	373.
Nowaja Derewnja	373.	Wuischnij Wolotschok	373.

Maja (e Plejadum) Bedeckung vom Monde, beobachtet 1840 Octbr. 13, Decbr. 7. in Breslau 119.

Mars Physische Beobachtungen desselben bei seiner Opposition im Jahr 1841, von Hofrath *Mädler* 19.

Masse und Dichtigkeit desselben 187.

Maskelyne, Nevil († 1811). Dessen von *Th. Clausen* reducirte Beobachtungen des Cometen von 1770. 137.

Matas Polhöhe 113.

Mathieu Entfernung der Parallelen von Montjouy und Mola nach demselben 97.

Méchain, P. F. A. († Sept. 12. 1804) Azimuth von Matas in Montjouy nach dessen Beobachtungen 113.

Medaille Ertheilung der goldenen Medaille an Professor *Hansen* von der Königl. astron. Gesellschaft in London 215.

Merope (d Plejadum) Bedeckung vom Monde 1841 Octbr. 31, beobachtet in Dorpat 95.

Merz und Mahler in München. Ueber den von ihnen verfertigten grofsen Refractor der Pulkovaer Sternwarte, von Staatsrath v. *Struve* 281.

Messier, Charl. († 1817 April 12) Dessen von *Th. Clausen* reducirte Beobachtungen des Cometen von 1770. 131.

Meteorologische Beobachtungen. Auszug aus den im Jahre 1836 auf der Wilnaer Sternwarte gemachten 235.

Im Jahre 1841 auf der Dorpater Sternwarte 237.

Vergleiche „Barometer-Beobachtungen."

Milet Geographische Lage 369.
Magnetische Elemente 373.

Mira (o Ceti) Beobachtung der gröfsten Lichtphase dieses Sterns im August 1841, von Professor v. *Boguslawski* 118.

Mitjeschka Geographische Lage 369.
Magnetische Elemente 373.

Mola (auf Formentera) Entfernung der Parallelen von Montjouy und Mola 97, 114.

Polhöhe 113.

Mond Bemerkungen über die Behandlung der Theorie der Störungen des Mondes, von Professor *Hansen* 33.

Ueber die Bewegung der Apsidenlinie und der Knotenlinie des Mondes, verglichen mit *Plana's* Théorie du mouvement de la lune, und *Damoiseau's* Resultaten, von Professor *Hansen* 191, 195.

Mondfinsternifs Beobachtet 1842 Januar 26 in Dorpat 197. in Hamburg 219.

Monds-Ephemeride für die Zeit der Culmination in Altona 1842, von *Th. Clausen* 249, 287, 337, 385.

Mondstafeln Fehler in *Burckhardts*, von *Th. Clausen* 221.

Mondsterne beobachtet auf der Wilnaer Sternwarte 1836. 233.

Montjouy (auf Formentera) Entfernung der Parallelen von Montjouy und Mola 97, 114.

Polhöhe 113.

Moskwa Geographische Lage 341.
Magnetische Elemente 373.

Münster, E., Observator der Sternwarte in Christiania. Berechnung der Constanten für Maxima und Minima der Barometerbeobachtungen in Christiania und Dresden 295.

Murom Geographische Lage 343.
Magnetische Elemente 373.

N.

Naudé Ueber dessen Correspondenz mit *Euler*, von Staatsrath v. *Fuss* 93.

Newton, Isaak († 1727 März 20) Planetenmassen nach demselben 187.

Nicolai, H. Hofrath, Director der Mannheimer Sternwarte. Jupitermasse nach demselben 187.

Nijnei Nowgorod Geographische Lage 345.
Magnetische Elemente 373.

Nowaja Derewnja Geographische Lage 341.
Magnetische Elemente 373.

Nowgorod Geographische Lage 317.
Magnetische Elemente 373.

O.

Olbers, H. W. M. († 1840 März 2) Ueber dessen Bibliothek angekauft für die Hauptsternwarte in Pulkova, von Staatsrath v. *Struve* 309.

Osablikowo Geographische Lage 343.
Magnetische Elemente 373.

P.

Pallas Beobachtungen derselben 1836 auf der Wilnaer Sternwarte 229.

Pendeluhr. Eine verkäufliche astronomische von *Liebherr* 216.

Perm Geographische Lage 371.
Magnetische Elemente 375.

Petersburg Geographische Lage 315.
Magnetische Elemente 373.

Digitized by Google

Petersen, A. C., Observator der Altonaer Sternwarte. Beobachtete Sternbedeckung 1841 Febr. 4. 247.

Petersen, H. Ueber die Bahnen mehrerer Sternschnuppen vom 10ten August 1839, von *A. Erman* und *H. Petersen* 25.
Vergleichung der *Gauss*ischen Theorie des Erdmagnetismus mit *A. Ermans* magnet. Beobachtungen 311, 341, 369.

Plana, G. Ueber dessen „Théorie du mouvement de la lune" von Professor *Hansen* 33, 191.

Planeten Nahe Zusammenkünfte der älteren Planeten mit Zodiakalsternen, und Bedeckungen der letzteren für 1843, von Hofrath *Mädler* 31.
Tafel der allmähligen Verbesserungen der Planetenmassen, von Professor *Encke* 187.
Vergleiche „Venus, Erde, Mars, Vesta, Juno, Pallas, Ceres, Jupiter, Saturn, Uranus."

Platowa Geographische Lage 343.
Magnetische Elemente 373.

Plejaden Alcyone, Atlas, Merope, Plejone und p Plejadum. Bedeckung dieser Sterne vom Monde 1841 October 31, beobachtet in Dorpat 95.

Plejone (h Plejadum) Bedeckung vom Monde 1841 October 31 beobachtet in Dorpat 95.

Poléni Ueber dessen Correspondenz mit *Euler*, von Staatsrath v. *Fuss* 93.

Poljana Geographische Lage 345.
Magnetische Elemente 373.

Pomerania Geographische Lage 317.
Magnetische Elemente 373.

de Pontécoulant, G. Ueber dessen Methode die Störungen der kleinen Planeten zu berechnen, von Prof. *Hansen* 72.

Potsdam Geographische Lage 315.
Magnetische Elemente 373.

Preis Des ersten Theils von *Bessels* „Astronomische Untersuchungen" Beilage zu Nr. 442. 184.
Einer verkäuflichen astronom. Pendeluhr von *Liebherr* 216.
Lehmanns Werk „Ueber die sehr grofsen und totalen Sonnen-Verfinsterungen" 263.
Der „Astronomischen Nachrichten" 383.

Puissant, L. Entfernung der Parallelen von Montjouy und Mola nach demselben 97.

Pyramide Beitrag zur Theorie der dreiseitigen, von *Th. Clausen* 389.

R.

Refraction Ueber die terrestrische, von *Dessler* 347.

Report Of the Astronomer Royal to the board of visitors, read at the annual visitation of the Royal Observatory, Greenwich Juni 5, 1841 von *G. B. Airy* 7.
Of *F. R. Hassler*, superintendent of the coast survey in North-America, showing the progress made therein up to the present time 353, 377.

Repsold, A. u. G. in Hamburg. Beobachtungen mit einem von ihnen verfertigten Universalinstrument, von Dr. *Bergius* 239.

Riemann Beobachtungen von Sternbedeckungen in Breslau 119.

Rümcker, C. Director der Hamburger Sternwarte.
Schreiben an den Herausgeber 183, 219.
Beobachtete Sternbedeckungen 219, 351.
Mondfinsternifs 1842 Januar 26. 219.

S.

Saixowa Geographische Lage 319.
Magnetische Elemente 373.

Saturn Ueber bisher unbekannte Störungsglieder desselben, von Professor *Hansen* 7.
Masse und Dichtigkeit desselben 187.

Saturnkugel Beobachtungen über die Excentricität derselben im Ringe 1841, von Hofrath *Schwabe* in Dessau 1.

Sawitsch, A. Dr. in Petersburg. Beobachtete Oppositionen der Planeten Uranus, Ceres und Vesta im Jahre 1841. 177.

Schlüter, Gehülfe beim Geheimenrath *Bessel*. Berechnung der Entfernung von Mola nach Matus aus den Beobachtungen von *Biot* und *Arago* 112.

Schumacher, H. C. Conferenzrath, Director der Alton. Sternwarte.
Ueber *Bessels* neues Werk „Astronomische Untersuchungen" 17.
Mittheilung eines Berichtes von *Hassler*, über die Küsten-Vermessung in Nord-America 353.
Ueber von demselben August 10, 1839 in Altona beobachtete Sternschnuppen, von Prof. *Erman* und *H. Petersen* 25.
Länge und Breite des runden Thurmes in Copenhagen 119.
Bemerkungen über *Clausens* Abhandlung „Bestimmung der Bahn des Cometen von 1770. 121.
Ueber eine Behauptung in dem Wiener Wirthschafts-Kalender für 1840 über *Herschel* 178.
Anerbietung auf *Rümckers* Sterncatalog Bestellungen annehmen zu wollen 184.
Vermischte Nachrichten 215, 231, 247, 335.
Ueber Beobachtungen des Dr. *Bergius* auf der Altonaer Sternwarte 239.
Anzeigen 263, 383.

Schwabe, S. H. Hofrath in Dessau
Beobachtungen über die Excentricität der Saturnkugel im Ringe 1841. 1.
Ueber die Sonnenflecken im Jahre 1841. 217.

Schweizer Beschäftigung desselben bei der vorläufigen Bestimmung aller Sterne des nördlichen Himmels bis zur 7ten Gröfse mit dem grofsen Pulkowaer Refractor 284.

Seidl Berechnung der Jupitersstörungen von 1838—1842 zur vorläufigen Verbesserung der Elemente des *Encke*schen Cometen für 1842. 188.

Slatoustowo Geographische Lage 373.
Magnetische Elemente 375.

Slawinsky, Professor, Director der Wilnaer Sternwarte.
Suite des observations faits à l'Observatoire de Vilna, pendant l'année 1836. 227, 233.

Sonne Masse und Dichtigkeit 187.
Ephemeride vom Juni 14 bis October 3, 1770, von *Th. Clausen* 121.

Sonnenfinsternifs „Ueber die sehr grofsen und totalen Sonnen-Verfinsterungen auf der Erde überhaupt, von Dr. *J. W. H. Lehmann*, Prediger zu Derwitz und Krielow bei Potsdam" Anzeige dieses Werkes, als Supplement zu dem 19ten Bande der Astronomischen Nachrichten, von Conferenzrath *Schumacher* 215, 231, 248, 263, 383.

Digitized by Google

Beobachtete Sonnenfinsternisse:
1833 Juli 16 auf Bedöe 289.
1836 Mai 15 in Wilna 235.
1841 Juli 18 in Breslau 117.
in Christiania 239.
in Dorpat 209.

Sonnenflecke Ueber die im Jahr 1841, von Hofrath *Schwabe* 217.

South, James, Baronet. Beobachtungen von p Ophiuchi 203.

Sphärischer Excefs Formel zur Bestimmung desselben von Geheimenrath *Bessel* 103.

Steindruck Ein Blatt mit Zeichnungen des Mars 1841 zu Seite 19. 247.
Zwei Steindrücke zu Professor *Hansteens* Abhandlung über die täglichen Barometerbeobachtungen in Christiania und Dresden 303.

Sterne Nahe Zusammenkünfte der älteren Planeten mit Zodiakalsternen und Bedeckung der letzteren für 1843, von Hofrath *Mädler* 31.
Ephemeride der Vergleichungssterne des Cometen von 1770, von *Th. Clausen* 129.
Ueber die grofse Eigene-Bewegung eines Sterne 7m von Professor *Argelander* 393.
Ueber Lichtveränderungen von δ Cephei, β Lyrae und η Aquilae, von Professor *Argelander* 393.
Beobachtung der gröfsten Lichtphase Mira's im August 1841, von Professor *Boguslawski* 118.
Vergleiche „Doppelsterne."

Sternbedeckungen beobachtet:

in Altona	1841	Febr. 4. 247.
in Breslau	1840	Aug. 24, Sept. 3, Oct. 13, Dec. 7, 14. 117, 119.
	1841	Febr. 4, 15, März 2, April 28, 30, Mai 23, 28, Juni 2, Juli 4. 119.
	1842	Mai 12. 351.
in Dorpat	1841	October 31. 95.
in Hamburg	1842	Januar 23. 219. Mai 12, 14. 351.
auf Tromsöe	1836	März 22, November 22. 237.
	1837	December 9. 237.
	1838	Januar 3, 5. 237.
in Wilna	1836	März 24, April 23, Juni 22. 235.

1836 (März 22) 237, (März 24, April 23, Juni 22) 235. (Novbr. 22) 237.
1837 (December 9) 237.
1838 (Januar 3, 5) 237,
1840 (Aug. 24, Septbr. 3, Octbr. 13, Decbr. 7, 14) 117.
1841 (Febr. 4) 119, 247 (Febr. 15, März 2, April 28, 30, Mai 23, 28, Juni 2, Juli 4) 119 (October 31) 95.
1842 (Januar 23) 219 (Mai 12, 14) 351.

Sternecatalog Ueber einen neuen von *Rümker* 183.

Sternkarten Ueber neue von Professor *Argelander* gezeichnete, welche bald in Berlin bei *S. Schropp u. Co.* erscheinen werden 394.

Sternschnuppen Ueber die Bahnen mehrerer vom 10ten August 1839, von *A. Erman* und *H. Petersen* 25.
Beobachtungen in Berlin und Breslau 1839 Aug. 10. 28.

Störungen Bemerkungen über die Behandlung der Theorie der Störungen des Mondes, von Professor *Hansen* 33.
Bisher unbekannte Störungsglieder des Uranus, von Professor *Hansen* 7.

Struve, O., Observator der Pulkovaer Sternwarte.
Notice sur une revision de l'hémisphère céleste boréal, par rapport aux étoiles fixes jusqu'à la septième grandeur et aux étoiles doubles exécutée à l'aide de la grande lunette de l'observatoire central de Pulkova 283.

v. Struve, W., wirklicher Staatsrath, Excellenz, Director der Pulkovaer Sternwarte.
Beobachtungen von p Ophiuchi 203.
Ueber den grofsen Refractor der Pulkovaer Sternwarte 281.
Bericht über die Bibliothek der Hauptsternwarte in Pulkova, nach deren Bereicherung durch den Ankauf der Büchersammlung des verstorbenen Dr. *Olbers* in Bremen, nebst einigen angehängten bibliographischen Notizen 307, 321.

Suri Geographische Lage 371.
Magnetische Elemente 375.

T.

Taygeta (e Plejadum) Bedeckung desselben vom Monde, beobachtet 1840 Octbr. 13, Decbr. 7 in Breslau 117.

Theodolith Prüfung eines *Breithauptschen*, von Professor *Gerling* 245.

Theoria Motuum Corporum Coelestium, auctore *C. F. Gauss*, über dieses Werk von Conferenzrath *Schumacher* 216.

Theorie der Störungen des Mondes, Bemerkungen über die Behandlung derselben von Professor *Hansen* 33.
Beitrag zur Theorie der elliptischen Transcendenten, von *Th. Clausen* 181.

Torjok Geographische Lage 319.
Magnetische Elemente 373.

Tosna Geographische Lage 317.
Magnetische Elemente 373.

Tralles, J. G. Ueber eine Abhandlung desselben, betreffend die Einwirkung der Feuchtigkeit auf terrestrische Refractionen, von *Dessler* 347.

Tromsöe Geographische Lage 237.
Beobachtete Sternbedeckungen daselbst 237.

Tscheboksar Geographische Lage 347.
Magnetische Elemente 373.

Tschugunui Geographische Lage 345.
Magnetische Elemente 373.

Twer Geographische Lage 319.
Magnetische Elemente 373.

U.

Universalinstrument. Beobachtungen mit einem *Repsold*schen auf der Altonaer Sternwarte, von Dr. *Bergius* 239.

Untersuchung über die gegenseitigen Störungen des Jupiters und Saturns, von *P. A. Hansen.* Berlin 1831. Hinweisung auf dieses Werk 73.

Uranus Bisher unbekannte Störungsglieder desselben, von Professor *Hansen* 7.
Beobachtungen desselben in der Opposition 1841 von Dr. *Sawitsch* 181.
Masse und Dichtigkeit desselben 187.

Digitized by Google

V.

Venus Masse und Dichtigkeit derselben 187.

Vermessung Bericht über die Küsten-Vermessung in Nord-America von *Hassler* 353, 377.

Vermischte Nachrichten 215, 231, 247.

Vesta Beobachtungen derselben zur Zeit der Opposition 1841 von Dr. *Sawitsch* 181.
Beobachtungen 1836 auf der Wilnaer Sternwarte 229.

W.

Waldai Geographische Lage 319.
Magnetische Elemente 373.

Westphalen, H. L., Berechnung der Resultate einer von Professor *Gerling* vorgenommenen Prüfung mit einem *Breit-haupt*schen Theodoliten 246.

Weyer, G. D. E., Gehülfe auf der Hamburger Sternwarte. Beobachtete Sternbedeckungen 219, 351.

White, John, Speaker Ho. of Reps. Letter to him from *W. Forward*, Secretary of the Treasury, transmitting a report of *F. R. Hassler*, superintendent of the coast survey, showing the progress made therein up to the present time 353.

Wilna Daselbst beobachtete Sonnenfinsterniss 1836 Mai 15, Sternbedeckungen und Jupitersmonden-Verfinsterungen 1836 und Auszug aus den meteorologischen Beobachtungen 1836. 235.

Wolfers, Dr., Berichtigung dessen Länge von Copenhagen in dem Berliner astronomischen Jahrbuche, von Conferenzrath *Schumacher* 119.

Wulschnji Woloczok Geographische Lage 319
Magnetische Elemente 373.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN.

herausgegeben

von

H. C. Schumacher,

Conferenzrathe, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Commandeur vom Dannebroge und Dannebrogsmann, Ritter des Königl. Preußischen Rothen Adlerordens zweiter Classe, des Kaiserl. Russischen St. Annen- und Stanislausordens zweiter Classe, des Königl. Schwed. Nordsternordens und der Ehrenlegion, Mitgliede der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, London, Edinburgh, Stockholm, Göttingen und Upsala, der Königl. astron. Gesellschaft in London, der americanischen Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, und der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Ehrenmitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der Society of useful arts in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg und der naturforschenden Gesellschaft in Rostock, Correspondenten des Französischen Instituts, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Berlin, Brüssel, Neapel, Padua, Palermo und Turin.

Zwanzigster Band.

Mit einem Inhaltsverzeichniss, Register, 1 Steindruck und 2 Kupfertafeln.

Altona 1843

gedruckt in der *Hammerich*- und *Lesser*'schen Buchdruckerei.

Digitized by Google

I n h a l t.

Nr. 457. (1 Steindruck.)

Beobachtung der totalen Sonnenfinsternifs auf der Wiener Sternwarte, vom Herausgeber. (Mit einer Zeichnung) 1. — Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber 3. — Beobachtungen der Sonnenfinsternifs am 7ten Julius 1842. 5. — Schreiben des Herrn *E. Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber. 5. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber 11. — Berichtigung eines von *Jacobi* aufgestellten Theorems. Von Herrn Th. *Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte 13.

Nr. 458.

Ueber das Mikroscop. Von Herrn Dr. *Barfufs* 17. — Schreiben des Herrn Prof. *Gerling* an den Herausgeber 23. — Geodätische Festlegung des Dörnberger Hofthurms zu Marburg. Von Herrn Professor *Gerling* 23. — Mondculminationen in Altona 1842. Von Herrn Observator Th. *Clausen* 27. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Observators Th. *Clausen* an den Herausgeber. 31.

Nr. 459.

Neuer Beweis des von *Gauss* gefundenen Theorems in der Trigonometrie auf beliebigen krummen Oberflächen. Von Herrn Th. *Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte 33. — Ueber das Mikroscop. Von Herrn Dr. *Barfuss* (Beschlufs) 39. Ueber das Gesetz des Gleichgewichts frei schwimmender Körper. Von Herrn Th. *Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte 47. — Berichtigung des Fernrohrs am Sextanten. Von demselben 47.

Nr. 460.

Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1840. Von Herrn *M. Koller* 49. — Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1841. Von demselben 55 — Messungen des Uranus am Dorpater Refractor. Von Herrn Hofrath *Mädler* 61.

Nr. 461.

Beweis des *Lagrange*schen Theorems. Von Herrn Th. *Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte 65. — Auflösung einer geometrischen Aufgabe. Von demselben 69. — Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Slavinsky* an den Herausgeber 73. — Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1837 n. s. 75. — Schreiben des Herrn *Laugier*, Gehülfen an der Pariser Sternwarte, an den Herausgeber 79.

Nr. 462.

Sur l'élimination des noeuds dans le problème des trois corps. Par M. *Jacobi* 81. — Ueber *Jacobi's* Auflösung des Problems der drei Körper. Von Herrn Observator Th. *Clausen* 97. — Bemerkungen des Herrn Professors *Jacobi* zu dem Aufsatze des Herrn Observators *Clausen* 99. — Nachrichten über den Cometen 101.

Nr. 463.

Ueber eine frühere Beobachtung der am 7ten Julius gesehenen rothen bergähnlichen Erscheinungen 105. — Beobachtungen des Cometen im November 1842. Von Herrn Director *Rumker* 107. — Schreiben des Herrn Prof. *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber 109. — Vorläufige Bahnbestimmung des *Laugier*schen Cometen. Von Herrn Professor *Kaiser*, Director der Sternwarte in Leiden 113. — Ueber einige merkwürdige Curventheoreme. Von Herrn Professor *Jacobi* 115.

Nr. 464.

Bemerkungen über Herrn *Lamonts* Beurtheilung magnetischer Instrumente. Von Herrn Professor *Weber* 121. — Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1837 n. s. Von Herrn Staatsrath *Slavinski* (Fortsetzung, siehe Nr. 461.) 126.

Nr. 465.

Bemerkungen und Untersuchungen über Pendeluhren. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 137. — Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber 159. — Beobachtungen der Sonnenfinsternifs vom 7ten Julius (Aus den Bulletins de l'Académie Royale de Bruxelles) 159. — Verbesserung 159.

Nr. 466.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 161. — Beobachtungen des Cometen auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator Ritter *Petersen* 163. — Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber 167. Schreiben des Herrn Dr. *Max Weiss*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber 170 — Neue Methode, die Sextantenspiegel zu berichtigen. Von Herrn *Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte 173.

Beil. zu Nr. 466.

Verbesserte Elemente und Ephemeride des Cometen. Von Herrn Observator Ritter *Petersen*.

Nr. 467.

Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, R. v. D., Directors der Sternwarte in Gotha, an den Herausgeber, über ein neues Verfahren, die absoluten Störungen der Himmelskörper, die sich in sehr excentrischen Bahnen bewegen, zu berechnen 177. Schreiben des Herrn Doctors *Stubendorff* an Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat 179. — Schreiben des Herrn *Weyer*, Assistenten an der Hamb. Sternwarte, an den Herausgeber 183. Ueber den Doppelstern p Ophiuchi. Von Herrn Professor *P. Kaiser*, Director der Sternwarte in Leiden 187.

Nr. 468. 469. (2 Kupfertafeln.)

Notice sur l'instrument des passages de *Repsold*, établi à l'observatoire de Poulkova dans le premier vertical, et sur les résultats que cet instrument a donnés pour l'évaluation de la constante de l'aberration. Par M. *Struve*. (Avec deux planches gravées.) 193.

Nr. 470.

Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an den Herausgeber 225.

Nr. 471.

Plejadenbebeckungen beobachtet auf der Kaiserl. Hauptsternwarte Pulkova. Von Sr. Exc. dem Hrn. Staatsrath *v. Struve* 241. — Planeten-Oppositionen. Von Herrn *Sawitsch* 243. — Zu *Sawitsch* Aufsatz über Längen aus Mondsazimuthen. Von Sr. Exc. dem Herrn Staatsrath *v. Struve* 247. — Ueber die Bestimmung der geographischen Länge aus Mondsazimuthen. Von Herrn *Sawitsch* 249.

Digitized by Google

Nr. 472.

Notice sur l'Instrument des passages de *Repsold*, établi à l'Observatoire de Poulkova dans le premier vertical, et sur les résultats que cet instrument a donnés pour l'évaluation de la constante de l'aberration. Par M. *Struve*. (Beschluſs.) 257. Ueber den Doppelstern p Ophiuchi. Von Herrn Professor *Kaiser*, Director der Sternwarte in Leiden (Beschluſs.) 261. Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1837 n. s. Von Herrn Staatsrath *Slavinsky*. (Beschluſs.) 263. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 271.

Nr. 473.

Elemente des von Herrn *Laugier* Oct. 28. 1842 im Drachen entdeckten Cometen. Von Herrn Observator und Ritter *Peterson*. 273. — L'idée de parvenir à l'isochronisme des vibrations du pendule à l'aide du ressort auquel le pendule est suspendu, est conçue par *Urbain-Jurgensen*, et émise dans le numéro 49 des Astr. Nachr. 1823. Par Mr. *Louis Urbain Jurgensen* 279. — Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Greenwicher Sternwarte, an den Herausgeber 279. — Schreiben des Herrn *Keller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber 281. — Die Sonne. Von Herrn Hofrath *Schwabe* 283. — Druckfehler und Verbesserungen 287.

Nr. 474.

Nachrichten über den Cometen 289. — Schreiben des Herrn *v. Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte, an den Herausgeber 291. — Schreiben des Herrn *Gallo*, Gehülfen bei der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 291. — Schreiben des Herrn *Edward Cooper* an den Herausgeber 291. — Schreiben des Herrn *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber 293. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 295. — Schreiben des Herrn Geheimen-Raths und Ritters *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber 297. — Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Gottinger Sternwarte, an den Herausgeber 299. — Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten an der Prager Sternwarte, an den Herausgeber 301. — Schreiben des Herrn *de Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber 301. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 303. — Nachtrag 303.

Nr. 475.

Observations et éléments de la seconde Comète de l'année 1840. Par Mr. *Plantamour* 305. — Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber 313. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 313. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss* an den Herausgeber 315. — Astronomische, geodatische, meteorologische und nautische Instrumente aus der Werkstatt von *Pistor & Martins*. Berlin Mauerstraſse Nr. 34. 317.

Nr. 476.

Observations et éléments de la seconde Comète de l'année 184. Par Mr. *Plantamour*. (Beschluſs) 321. — Schreiben des Herrn *Henderson*, Directors der Sternwarte in Edinburgh 333. — Verkaufliche Instrumente 335.

Nr. 477.

Schreiben des Herrn Geheimen-Raths und Ritters *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber 337. Schreiben des Herrn Dr. *Peters* an den Herausgeber 339. — Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber 343. — Schreiben des Herrn *A. D. Bache* an den Herausgeber 343. — Schreiben des Herrn Professors *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber 345. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 349. — Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber 349.

Nr. 478.

Schreiben des Herrn *De-Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber 353. — Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten an der Prager Sternwarte, an den Herausgeber 353. — Sternbedeckungen, beobachtet auf der Hamburger Sternwarte 355. — Beobachtung einer centralen Sonnenfinsternifs am $\frac{14 \text{ Jun.}}{1 \text{ Jul.}}$ 1842 in Semipalatinsk. Vom Herrn Arzte *Kurowitzky* 355. — Beobachtung einer Sonnenfinsternifs am $\frac{26 \text{ Jun.}}{7 \text{ Jul.}}$ 1842 in Bajan-Aul. Vom Herrn Stab-Arzt *Stopeff* 357. — Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1838 n. s. Par M. *Slavinsky* 359. — Feldmesser-Instrumente und Instrumente zum Nivelliren, Zeichnen von Planen etc. aus der Werkstatt von *Pistor & Martins* 365. — Anzeige 367.

Nr. 479.

Brief des Herrn *Mauvais* an den Herausgeber 369. — Cometenbeobachtungen in Padua 369. — Schreiben des Herrn *Kreil* an den Herausgeber 369. — Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1838 n. s. Par M. *Slavinsky* (Beschluſs.) 371. — Anzeige 383.

Nr. 480.

Nachrichten über den neuen Cometen 385. — Schreiben des Herrn Professors *Bache* an den Herausgeber 385. — Schreiben des Herrn Professors *Kendall* an den Herausgeber 387. — Schreiben des Herrn *De-Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber 395. — Schreiben des Herrn G. h. Raths *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber 395. — Nachrichten über den grofsen Cometen 397. — Optische Instrumente aus der Werkstatt von *Pistor & Martins* 403. — Verkäufliche Instrumente 407. — Anzeige 407

Digitized by Google

Der Mond, wie er 1842 Jul. 7 in Wien im umkehrenden Fernrohre gesehen vor der Sonne erschien.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 457.

Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniſs auf der Wiener Sternwarte.

(Mit einer Zeichnung.)

Nach meiner Zurückkunft von der Reise, die ich um eine totale Sonnenfinsterniſs zu beobachten, nach Wien unternahm, eine Reise, zu der die Gnade Seiner Majestät des Königs mir die Mittel aus Seiner eigenen Chatoullkasse gegeben hatte, benutze ich die ersten ruhigen Augenblicke, um den Lesern dieser Blätter Bericht über den Erfolg der Beobachtung abzustatten.

Bei meiner Ankunft in Wien fand ich den Thurm der Sternwarte, in dem der 8füſsige *Fraunhofer*sche Refractor steht, zugleich mit diesem vortrefflichen Instrumente zu meiner Disposition gestellt. Eine vorläufige Untersuchung hatte ergeben, daſs wegen der nahen Thürme der Universitätskirche, dies der einzige Platz auf der Sternwarte sei von dem aus man die ganze Erscheinung sehen könne, und die Güte des Herrn *v. Littrow* hatte diesen Platz mir überlassen. Er selbst zog den Tag vor der Finsterniſs mit den andern Fernröhren nach dem botanischen Garten, um dort in Gesellschaft mehrerer einheimischen und fremden Astronomen die Beobachtung zu machen. Meine Vorbereitungen beschränkten sich darauf, zu den schon vorhandenen Sonnengläsern, noch ein paar hellere, die, um sie leichter wechseln zu können, nur zum Vorhalten nicht zum Anschrauben eingerichtet waren, und durch die man ein weiſses nur schwach in's Bläuliche spielendes Sonnenbild erhielt, von *Plössl* machen zu lassen, eine Vorsicht, die sich nachher als nützlich zeigte.

An den beiden vorhergehenden Tagen war der Himmel bedeckt und es regnete mitunter, aber an dem Tage der Beobachtung ging die Sonne klar bei reinem Himmel auf. Gegen den Anfang der Verfinsterung ward die Luft etwas dunstig, doch nicht in dem Grade, daſs es der Beobachtung schaden konnte. Ich beobachtete den ersten Eintritt der Mondscheibe an meinem Chronometer Kessels 1316, um

$17^h\,42'\,44''$ Uhrzeit

und verwandte die Zwischenzeit bis zum Eintritte der totalen Verfinsterung, um der Erscheinung in ihrem Fortgange zu folgen. So wie die Mondscheibe nach und nach mehr von der Sonne verdeckte, schienen die Farben der Gegenstände sich mehr und mehr in Grau zu verlieren, die Luft schien dunstiger zu werden, und einige Minuten vor dem Eintritte der totalen Verfinsterung, als ich den Balcon verlieſs, um mich in dem Thurme zur Beobachtung vorzubereiten, war es als wenn ein aschgrauer Nebel die Gegend bedeckte, aus dem die Gebäude der Stadt nach dem Maafsstabe ihrer Entfernung mehr oder minder deutlich hervortraten.

Das Verschwinden des letzten Lichtpunctes beobachtete ich um

$18^h\,40'\,17''$ Kessels 1316.

Als ich nach Ablesung der Uhr und Aufzeichnung der Beobachtung wieder durch das Fernrohr blickte, sah ich den Mond von einem farbenlosen Lichtringe umgeben, der sich allmählich in das Grau des Himmels verlor, aber zugleich zeigte sich eine ganz unerwartete Erscheinung. Auf den ersten Anblick glaubte man an drei Stellen des Mondsrands rothe Flammen hervorbrechen zu sehen, indessen bemerkte man nach ein paar Augenblicken ruhiger Betrachtung, daſs in diesen scheinbaren Flammen keine Bewegung war. Sie erschienen vielmehr als zackigte in hellem rosenrothem Lichte strahlende Gipfel von Gletschern, die sich etwa 1 bis 2 Minuten über dem Mondrande erhoben. Die flüchtige diesem Aufsatze beigegebene Zeichnung, die ich unmittelbar nach der Finsterniſs entwarf, wird wenigstens im Allgemeinen einen Begriff von der schönen Erscheinung geben, kann aber keinen Anspruch auf genauere Darstellung der Details und Richtigkeit der Dimensionen machen. Weder das eine noch das andere war in der kurzen Zeit, die zur Betrachtung blieb, möglicherweise zu erhalten.

Veränderungen in der Form oder in der Höhe dieser Berge *) habe ich nicht bemerkt, obgleich die Güte des Fernrohrs und das helle Sonnenglas mir Alles vorzüglich deutlich zu sehen erlaubte. Leider war aber die Zeit in der ich sie ruhig betrachten konnte sehr kurz. Rechnet man für Ablesung der Uhr und Aufzeichnung der Beobachtung 10 Secunden, wiederum 10 Secunden in denen ich von der unerwarteten Erscheinung überrascht sie zweifelnd, ob ich recht sah, eigentlich nur anstaunte, endlich etwa 20 Secunden, in denen ich vor dem Ende der totalen Finsterniſs meine Aufmerksamkeit auf das

*) Ich brauche das Wort Berge nur um die Erscheinung kurz zu bezeichnen, ohne dadurch etwas über ihr Wesen bestimmen zu wollen.

Digitized by Google

Wiedererscheinen des ersten Lichtpuncts richtete, so bleiben wenn man diese 40″ von der Dauer der totalen Finsterniſs abzieht, nur 1¼ Minute für den Zeitraum nach, in dem ich keine Veränderungen bemerkt zu haben sagen kann.

Kurz vor dem Ende der totalen Finsterniſs erhob sich an dem Theile des Mondrandes, wo der erste Lichtfunken austreten sollte, eine schmale rosenrothe Schichte (sie nahm vielleicht 70° bis 80° des Mondsrandes ein) die aber, als dieser Lichtfunke erschien, zugleich mit den rothen Bergen und dem Lichtringe, der den Mond umgab, verschwand.

Das Wiedererscheinen des ersten Lichtpunctes beobachtete ich um

$18^h\,42'\,14''$ Kessels 1316.

Mein Sohn *Johannes* beobachtete mit einem kleinen Fernrohre von etwa 16 Zoll Brennweite im Freien unmittelbar vor der Thüre des Thurms, wenn man die Zeitangaben seiner Uhr auf Zeitangaben von Kessels 1316 bringt,

Verschwinden d. letzten Lichtpuncts	$18^h\,40'\,16''$	Kessels 1316
Wiedererscheinen d. ersten Lichtp.	18 42 15	——— ———

Die Unterschiede mit meinen Beobachtungen haben wohl darin ihren Grund, daſs er mit seinem schwachen Fernrohre das Verschwinden des Lichtpunctes früher und das Wiedererscheinen desselben später als ich sehen mufste. Die von ihm beobachtete Mitte der totalen Finsterniſs ist mit der von mir beobachteten identisch.

Die Dunkelheit während der gänzlichen Bedeckung der Sonne war nicht mit Nachtdunkel zu vergleichen. Im Thurme, in dem nur die Klappe geöffnet war, brauchte ich freilich Lampenlicht, um das Chronometer abzulesen, aber mein Sohn, der, wie schon erwähnt ist, im Freien beobachtete, konnte auf dem Zifferblatte seiner Uhr, ohne die Laterne zu gebrauchen, die Theilstriche und Zahlen erkennen.

Nach Sternen hat er sich vergebens umgesehen. Die Luft war wahrscheinlich zu dunstig, um sie erkennen zu können.

Nach dem Ende der totalen Finsterniſs verglich ich mein Chronometer, daſs nach mittlerer Zeit ging, durch 3 Coincidenzen mit der Pendeluhr der Sternwarte, und erhielt

Molyneux Pdl.		Kessels 1316.
$2^h\,9'\,20''$	=	$18^h\,58'\,21''$
2 12 4,5	=	19 1 5
2 15 24	=	19 4 24

Diese Vergleichungen auf die erste reducirt geben

Molyneux.		Kessels 1316.
$2^h\,9'\,20''$	=	$18^h\,58'\,21''00$
	=	— — 20,95
	=	— — 21,00
	Mittel	18 58 20,98

Das Ende der ganzen Finsterniſs beobachtete ich um

$19^h\,44'\,48''$ Kessels 1316.

Es bleibt jetzt noch übrig die angegebenen Uhrzeiten in mittlere Zeiten zu verwandeln.

Herr *v. Littrow* gab mir aus den Beobachtungen, die ein paar Stunden vor der Finsterniſs am Meridiankreise gemacht waren, die Gleichung der *Molyneux*schen Pendeluhr, um $23^h\,48'$ Uhrzeit

$= +1'\,16''56$

Sie retardirte gegen Sternzeit täglich 2″51. Ihre Gleichung war also um $2^h\,9'$ Uhrzeit als das Chronometer verglichen wurde

$= +1'\,16''80$

woraus die an das Chronometer anzubringende Gleichung, um seine Angaben in mittlere Zeit zu verwandeln, für $18^h\,58'$

$= +9'\,8''04$

folgt. Das Chronometer avancirte täglich 4″1. Die Gleichung war also

für $17^h\,43'$ $= +9'\,8''25$
19 45 $= +9$ 7,90

Daraus ergiebt sich, wenn man die beobachteten Zeitmomente nur in ganzen Secunden angiebt, was wohl für diese Art von Beobachtungen ausreichen möchte,

1842 Juli 7.	Wiener m. Zt.
Anfang der Finsterniſs	$17^h\,51'\,52''$
Verschwinden des letzten Lichtpuncts	18 49 25
Wiedererscheinen des ersten Lichtpuncts	18 51 22
Ende der Finsterniſs	19 53 56.

S.

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1842. Juli 20.

Die neuliche grofse Sonnenfinsterniſs habe ich hier folgendermafsen beobachtet.

	1842 Juli 7.	
Anfang	$17^h\,22'\,47''7$	M. Z. in Mannheim.
Ende	19 18 53,3	——— ———

Beide Momente schätze ich bis auf 2″ sicher. Für die Beobachtung des erstern war anfänglich wenig Hoffnung vorhanden, da der nordöstliche Himmel ziemlich stark bewölkt war, und nur ein glücklicher Zufall liefs die Sonne gegen den Anfang der Finsterniſs auf kurze Zeit an einer lichten Stelle

Digitized by Google

erscheinen, so dafs der obere Rand derselben und der Eintritt des Mondrandes in ihn, ohne Blendglas sehr deutlich wahrgenommen werden konnte. Während des ganzen Verlaufs der Finsternifs blieb der östliche Himmel bald mehr, bald weniger mit Gewölk überzogen; erst gegen das Ende derselben klärte sich der Himmel immer mehr auf, und wurde bald nach dem Ende vollkommen heiter. Ich theile diese athmosphärischen Zustände etwas detaillirter mit, und wünschte auch, dafs dieses von allen Orten, wo die Finsternifs beobachtet ist, geschehen möchte, weil ein solches die allgemeine Aufmerksamkeit in Anspruch nehmendes Phänomen eine gute Gelegenheit darbietet, den Zustand der Atmosphäre zu einer und derselben Zeit an vielen, theils einander nahen, theils sehr entfernten Erdorten kennen zu lernen, was mir nicht ohne Interesse scheint, besonders wenn man nachher auf einer Landkarte diese verschiedenen Witterungsverhältnisse an den betreffenden Orten auf eine zweckmäfsige Art verzeichnet, wo sich gewöhnlich zeigt, dafs die mancherlei Abstufungen des Zustandes der Atmosphäre mit der geographischen Lage der Orte in keinem bestimmten Zusammenhange stehen, dieselben vielmehr durch die Localität bedingt zu sein scheinen. — Das Réaumursche Thermometer zeigte beim Anfang der Finsternifs +12°0, um die Zeit der Mitte +11°1 und zehn Minuten später hatte es seinen niedrigsten Stand +11°0 erreicht; beim Ende der Finsternifs zeigte es bereits +13°0. Das Barometer stand beim Anfang 27″ 11‴75, zur Zeit der Mitte und am Ende 27″ 11‴68, blieb also während der ganzen Finsternifs fast unverändert. Die Abnahme des Tageslichtes war um die Zeit der Mitte doch sehr merkbar, und alle Erdgegenstände erschienen in jener eigenthümlichen aschgrauen Beleuchtung, wie man sie gewöhnlich bei grofsen Sonnenfinsternissen wahrnimmt. — Noch füge ich die am 7ten und 8ten July von mir beobachteten Sonnenculminationen hier bei:

	AR. app. ⊙.
1842 Juli 7.	7h 4′ 32″18
— 8.	7 8 38,47

B. Nicolai.

Beobachtungen der Sonnenfinsternifs am 7ten Julius 1842.

Herr *Petersen* beobachtete auf der Altonaer Sternwarte (ohne Blendglas) das Ende um
19h 30′ 16″3 Altonaer m. Zt.

Herr *Rümcker* auf der Hamburger Sternwarte dasselbe Moment (ohne Blendglas)
19h 30′ 23″8 Hamb. m. Zt.

Herr Navigationslehrer *J. G. Franck* in Lübeck beobachtete
Anfang 17h 36′ 38″9 Lübecker m. Zt.
Ende 19 33 47,2

Die Zeitbestimmung beruhet auf correspondirenden Sonnenhöhen. Der Himmel war mit sogenannten Haufennebelschichten bedeckt. Kurz vor dem Anfange theilten sich die Wolken vor der Sonne auf einige Minuten, um sich gleich darauf wieder zusammen zu ziehen. Eine Stunde später ward die Sonne wieder frei, war aber bei dem Ende der Finsternifs mit leichten Wolken bedeckt, was die Beobachtung des Endes etwas unsicher gemacht haben kann.

Die Breite des Beobachtungsortes ist 53° 51′ 29″8, die Länge 33′ 24″8 m. Zeit von Paris.

Herr Professor *Karsten* hat in Rostock beobachtet
Anfang 17h 44′ 36″1 Rostocker m. Zt.
Ende 19 41 20,5

Den Anfang hält er wegen vorüberziehender Wolken für zu spät, das Ende für genau. Wegen der Breite und Länge des Beobachtungsortes kann man Astr. Nachr. Bd. 17. p. 31 nachsehen.

Herr Pater *Marian Koller*, Director der Sternwarte in Kremsmünster, hat mir über die Beobachtung dort folgendes mitgetheilt:

In Kremsmünster konnte nur das Ende beobachtet werden, da eine unmittelbar vorher vor die Sonne getretene Schichtwolke die Beobachtung des Anfangs verhinderte.

Das Ende ward durch 3 Beobachter bestimmt.

Beobachter I	19h 43′ 10″5 m. Zt	Mittel 10″8
II	12,5	
III	9,5	

I beobachtete mit 59maliger Vergröfserung,
II mit 50maliger,
III mit 40maliger.

S

Schreiben des Herrn *E. Plantamour*, Director der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber.

Genève 1842. Août 23.

Monsieur.

J'ai l'honneur de vous envoyer les observations de l'éclipse de soleil du 7 Juillet dernier faites à l'observatoire de Genève, espérant que vous voudrez bien accueillir favorablement cette première communication astronomique. Le temps a été en général assez favorable; cependant il y avait dans le voisinage de l'horizon une couche de vapeurs assez épaisse, pour qu'au moment de l'immersion on pût sans grand éblouissement regarder

Digitized by Google

à l'oeil nu et sans verre obscur le soleil, qui était à une hauteur de 7° seulement au dessus de l'horizon; aussi pour l'observation du commencement de l'éclipse les bords du soleil étaient un peu ondulants. Vers le milieu et vers la fin du phénomène le soleil se trouvait dans une région plus dégagée de vapeurs, les bords étaient mieux tranchés et moins ondulants; au moment de l'émersion de légers nuages passaient de temps en temps sur le disque du soleil, sans toutefois le cacher, et la nécessité de prendre alternativement des verres colorés plus ou moins obscurs a dérangé quelques uns de nos observateurs. Voici les instants observés du commencement et de la fin exprimés en temps sidéral de Genève; l'état de la pendule sidérale *Arnold*, qui à servi pour ces observations a été déterminé par 12 passages d'étoiles fondamentales observés avant et après l'éclipse à la lunette méridienne par Mr *Bruderer*, adjoint.

Commencement de l'éclipse à $0^h\ 12^m\ 50{,}94^s$ par moi. Equatoréal, ouverture 43 lignes, grossissement 100
$12\ 50{,}94$ Mr. *Muller*, ancien adjoint, Lunette, ouverture 25 lignes, grossissement 60
$12\ 51{,}94$ Mr. *Bruderer* adjoint, Lunette de *Dollond*, ouverture 40 lignes, grossissement 102
$12\ 55{,}94$ Mr. *Wartman*, Lunette de *Ramsden*, ouverture 25 lignes, grossissement 72
$12\ 54{,}94$ Mr. *E. Gautier*, étudiant. Chercheur de comètes parallactique de *Merz & Mahler*, ouverture 40 lignes, grossissement 48.

Fin de l'éclipse $2\ 8\ 2{,}44$ par moi, même instrument.
$8\ 1{,}94$ Mr. *Wartman*, do.
$0{,}947$ Mr. *Muller*.

Vu l'avantage que présente une lunette plus forte, et qui, étant parallactique, permet de fixer avec une plus grande exactitude le point du disque du soleil, qui doit être entamé, et, comme j'estime, que mes observations sont exactes à moins d'une demi-seconde près, j'adopterai les instants donnés par mes observations pour ceux du commencement et de la fin, au lieu de prendre une moyenne entre tous les instants observés. En partant des données de l'éphéméride de Berlin, et en prenant $44^m\ 14^s$ pour la différence des méridiens de Berlin et de Paris je trouve pour la différence d des méridiens de Genève et de Paris les deux valeurs suivantes, dans lesquelles s et ζ représentent les quantités désignées ainsi par *Bessel* dans le Nr. 152 des Astr. Nachr., et dans lesquelles η représente la somme des corrections des rayons apparents du soleil et de la lune:

Commencement $0^h\ 12^m\ 50{,}94^s$ t. sid. de Genève; $d = +15^m\ 56{,}00^s + 1{,}761\,s + 0{,}316\,\zeta + 1{,}789\,\eta$
Fin $2\ 8\ 2{,}44$ ——— ———; $d = +15\ 52{,}58 + 1{,}759\,s + 0{,}109\,\zeta - 1{,}758\,\eta$

La valeur très approchée de la longitude de l'ancien observatoire de Genève est de $15^m\ 16^s$, comme on le voit dans un mémoire de Mr. le professeur *Gautier* publié dans le 2d volume des Mémoires de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève. Notre nouvel observatoire est situé à 219 pieds à l'Est de l'ancien, et sa longitude est par conséquent de 0^s22 plus forte. Le calcul de l'éclipse montre donc une erreur considérable des tables de la lune pour cette époque, ce que les observations faites en d'autres lieux avaient déja indiqué. Aussi accueillerez-vous peut-être avec intérêt les observations, que nous avons faites à Genève, pour déterminer la difference des ascensions droites de la lune et du soleil et en déduire l'erreur des tables. Mr. *Bruderer* et moi, nous avons fait à l'équatorial 10 observations des passages au fil horaire des seconds bords de la lune et du soleil avant le milieu de l'éclipse, et un nombre égal des passages des premiers bords des deux astres après le milieu du phénomène. Pour déduire des différences des ascensions droites apparentes des bords ainsi obtenues les différences des ascensions droites géocentriques des centres, j'ai construit une petite table dans laquelle à l'aide des données de l'éphéméride de Berlin j'ai calculé de 12 en 12 minutes pendant toute la durée des observations la durée du passage du rayon de la lune pour Genève et la parallaxe de cet astre en ascension droite. La parallaxe du soleil en ascension droite a été calculée seulement pour 3 époques; la durée du passage du rayon du soleil a été tirée immédiatement de l'éphéméride; à l'aide de cette table j'ai obtenu par interpolation pour chaque observation la différence de durée des passages des rayons des deux astres et la différence des parallaxes en ascension droite; enfin il a été appliqué la correction nécessaire pour tenir compte du mouvement du soleil dans l'intervalle de temps qui s'est écoulé entre les instants du passage des bords du soleil et de la lune. Le tableau suivant renferme les passages observés corrigés de l'erreur de la pendule, les différentes corrections que je viens d'indiquer, enfin les différences des ascensions droites géocentriques des deux astres correspondant aux époques des passages des bords de la lune:

Digitized by Google

Passages des seconds bords ☾	Passages des seconds bords ☉	Diff. AR. obs. bords ☾ − ☉	Corr. par la diff. du pass. des rayons.	Correction mouv. ☉	Correction Parallaxe ☾ en AR.	Correction Parallaxe ☉ AR.	Temps sidéral Genève.	Diff. AR. géoc. ☾ − ☉.
h m s	h m s	m s	s				h m s	
P.*) 0 35 36,79;	0 36 54,59	— 1 17,80	— 2,57	+ 3″33	— 44′ 46″11	+ 6″31	à 0 35 36,79	— 1° 4′ 42″02
P. 0 40 21,19;	0 41 27,39	— 1 6,20	— 2,58	+ 2,82	— 44 52,61	+ 6,32	0 40 21,19	— 1 1 55,17
B. 0 43 20,49;	0 44 18,79	— 0 58,30	— 2,59	+ 2,49	— 44 56,18	+ 6,32	0 43 20,49	— 1 0 0,72
B. 0 45 6,09;	0 46 0,19	— 0 54,10	— 2,60	+ 2,30	— 44 58,07	+ 6,33	0 45 6,09	— 0 58 59,94
P. 0 50 25,59;	0 51 6,69	— 0 41,10	— 2,61	+ 1,75	— 45 2,92	+ 6,34	0 50 25,59	— 0 55 50,48
P. 0 53 22,69;	0 53 56,59	— 0 33,90	— 2,62	+ 1,47	— 45 5,06	+ 6,35	0 53 22,69	— 0 54 5,04
P. 0 55 9,48;	0 55 39,08	— 0 29,60	— 2,62	+ 1.26	— 45 6,10	+ 6,35	0 55 9,48	— 0 53 1,79
B. 0 58 42,88;	0 59 3,68	— 0 20,80	— 2,64	+ 0,89	— 45 7,74	+ 6,36	0 58 42,88	— 0 50 52,09
B. 0 59 53,98;	1 0 12,08	— 0 18,10	— 2,64	+ 0,77	— 45 8,19	+ 6,36	0 59 53,98	— 0 50 12,16
B. 1 1 5,28;	1 1 20,38	— 0 15,10	— 2,65	+ 0,64	— 45 8,56	+ 6,36	1 1 5,28	— 0 49 27,81
Premières bords ☉	☾							
P. 1 24 33,27;	1 25 10,67	+ 0 37,40	+ 2,72	— 1,60	— 45 1,76	+ 6,34	1 25 10,67	— 0 34 55,22
P. 1 26 15,97;	1 26 56,97	+ 0 41,00	+ 2,73	— 1,75	— 45 0,28	+ 6,33	1 26 56,97	— 0 33 59,75
P. 1 27 57,90;	1 28 43,20	+ 0 45,30	+ 2,73	— 1,93	— 44 58,42	+ 6,33	1 28 43,20	— 0 32 53,57
P. 1 31 21,87;	1 32 15,57	+ 0 53,70	+ 2,75	— 2,29	— 44 54,60	+ 6,32	1 32 15,57	— 0 30 43,82
B. 1 33 38,61;	1 34 37,71	+ 0 59,10	+ 2,76	— 2,52	— 44 51,65	+ 6,32	1 34 37,71	— 0 29 19,95
B. 1 35 20,63;	1 36 23,73	+ 1 3,10	+ 2,76	— 2,69	— 44 49,95	+ 6,31	1 36 23,73	— 0 28 17,73
B. 1 37 3,04;	1 38 10,24	+ 1 7,20	+ 2,77	— 2,87	— 44 46,74	+ 6,31	1 38 10,24	— 0 27 13,75
B. 1 38 44,85;	1 39 56,35	+ 1 11,50	+ 2,77	— 3,05	— 44 44,06	+ 6,30	1 39 56,35	— 0 26 6,76
B. 1 40 43,16;	1 41 59,26	+ 1 16,10	+ 2,78	— 3,25	— 44 40,80	+ 6,29	1 41 59,26	— 0 24 54,56
B. 1 44 25,30;	1 45 50,50	+ 1 25,20	+ 2,79	— 3,63	— 44 34,11	+ 6,28	1 45 50,50	— 0 22 31,61

*) Les initiales P et B désignent les observations faites par moi ou par Mr. *Bruderer*.

Il est evident que le résultat obtenu par le concours des deux séries d'observations faites avant et après le milieu de l'éclipse, est indépendant des erreurs qui peuvent exister dans les rayons apparents des deux astres tirés des ephémérides; car cette erreur agit en sens contraire dans les deux séries. Ce résultat est indépendent aussi de l'erreur produite par un effet d'irradiation dans la lunette, cette cause d'erreur agissant de même en sens contraire, suivant que le segment visible du disque du soleil se trouve à l'Est ou à l'Ouest de la lune.

Pour obtenir ce résultat, il fallait réduire toutes les différences observées à une même époque voisine du milieu de l'éclipse, ou, ce qui revient au même, calculer l'époque à laquelle la différence observée se réduirait à une valeur donnée. A l'aide du mouvement relatif de la lune et du soleil tiré des éphémérides de Berlin, j'ai calculé l'époque donnée par chaque observation pour l'instant, où la difference des ascensions droites se réduirait à — 45′, ce qui m'a donné les résultats suivants pour les deux séries.

Première Série; Seconds bords ☾ et ☉	h m s	Seconde Série; Premiers bords ☉ et ☾	h m s
	1 8 16,29 T. sid. Genève;		1 8 27,68 T. sid. Geneve
	24,11		41,96
	13,73		38,41
	18,55		35,70
	23,86		38,56
	26,34		41,32
	28,26		41,70
	26,63		36,65
	31,55		39,77
	29,33		33,83
Moyenne	23,86	Moyenne	37,56

Les moyennes des deux séries différent, comme on voit, de près de 14 secondes, et il y a des différences beaucoup plus grandes encore entre des résultats partiels pris dans les deux séries. Mais, pour juger de l'exactitude des observations, il ne faut comparer entr'eux que les nombres d'une même série, en effet la différence entre les nombres des deux séries est augmentée du double de l'effet de l'erreur dans la différence des rayons apparents des deux astres et du double de l'effet de l'irradiation. Si on prend pour erreur de chaque observation la différence avec la moyenne de la série correspondante, on trouve que l'erreur moyenne d'une observation est de 3ˢ94; d'après le mouvement relatif de la lune et du soleil pour cette époque, une erreur de 3ˢ94 sur l'instant obtenu correspond à une erreur de 2″57 ou 0″16 dans

la différence observée des passages des bords des deux astres; cette erreur n'est pas plus grande qu'on n'est en droit d'attendre, en ayant égard à ce que les passages n'ont été observés qu'à un seul fil, et à ce que les bords des deux astres étaient un peu ondulants; surtout au commencement. La moyenne des deux séries donne $1^h\,8^m\,30^s71$ t. sid. Genève, pour l'instant où la différence des ascensions droites de la lune et du soleil était de $-45'$, et cette moyenne peut être considérée comme étant exacte à une seconde près. En prenant $28^m\,58^s$ pour la longitude occidentale de Genève relativement à Berlin, les éphémérides donnent pour la différence des ascensions droites correspondante à cette époque $-44'\,40''0$ donc l'ascension droite relative de la lune et du soleil d'après les tables est trop forte de $20''$, cette correction est exacte à $0''6$ près en supposant l'époque obtenue exacte à une seconde près.

J'ai introduit cette valeur de $-20''0$ pour la correction $\Delta\alpha$ dans les équations données par l'observation du commencement et de la fin de l'éclipse, en remplaçant les corrections a et par leurs expressions en fonction de $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$, $\Delta\pi$, et j'ai obtenu les deux équations suivantes, qui semblent indiquer que cette correction de $-20''$ pour l'ascension droite est encore trop faible, à moins que l'erreur en déclinaison ne soit aussi fort considérable.

Commenc.: $d = +0^h15^m23^s00 - 0{,}064\Delta\delta - 0{,}150\Delta\pi + 1{,}789\gamma$
Fin $d = +0\ 15\ 20{,}36 - 0{,}267\Delta\delta - 0{,}052\Delta\pi - 1{,}758\gamma$

J'espère que des observations de différences d'ascension droite analogues aux nôtres auront été faites en d'autres lieux, et qu'elles pourront servir pour la détermination de différence des méridiens; enfin ces observations pourront servir à déterminer l'irradiation dans la lunette de notre équatorial, lorsque la correction de la différence des rayons apparens des deux astres aura été calculée à l'aide des observations de l'éclipse dans les lieux, où elle a été totale.

E. Plantamour.
Directeur de l'Observatoire.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber.

Marseille 1842. Août 16.

Voici les observations de l'éclipse, mais à une aussi faible hauteur, les fortes ondulations des bords ne permettent, de compter qu'à $2''$ ou $3''$ près, sur les contacts extérieurs; les intérieurs au contraire par la nature favorable de leurs observations doivent être surs à la seconde.

Com de l'éclipse, présumée en rétard de $4''$ à $5''$ par les fortes ondulations des bords T.M. $5^h\ 3'\ 50''$
— de la Phase totale fort certaine..... — 5 57 30
Fin id. id. ..... — 5 59 29
— de l'éclipse, présumée anticipée de $2''$ à $3''$ par même cause..... — 6 57 49

La différence avec le calcul, allant à $40''$, indiquoit des erreurs des tables majeures. J'ai trouvé en effet leur somme $= -23''$, pour les tables de *Burckhardt*, et $-10''$ pour celles de Mr. *Damoiseau*; sans trace d'erreur en latitude, ni d'irradiation. Il auroit pu y avoir compensation entr'elles; mais les limites de l'ombre, conformes au calcul infirment cette supposition. Malgré toute l'attention que j'y ai portée, je n'ai pu reconnoître aucune traits noire, ou grains de chapelets, entre les bords au moment de la disparition et réapparition du soleil, ce qui s'accorde avec le manque d'irradiation, qui peut expliquer ces traits noirs par le prolongement des inégalités du bord de la lune. Il paroit du reste que l'irradiation est fort variable, peut ou non exister, et semble due à l'indistinction, non apparente de la vue, qui a lieu le plus souvent dans les lunettes et dans l'œil, ainsi qu'on peut le démontrer par le calcul. Plus de la moitié de l'horison à l'opposé du soleil étoit éclairée et l'on distinguait un cercle crépusculaire peu elevé au-dessus. Il pourroit servir à déterminer la hauteur de l'atmosphère, avec plus de certitude que le crépuscule ordinaire, parce qu'il dépend moins de la reflexion de la lumière dans l'atmosphère, se trouvant dans une situation inverse par rapport au soleil. l'incidence et la reflexion devant être presque à angle droit, ou de plus de 75°; la distance du soleil à ce crépuscule ayant atteint 150°. J'ai trouvé de cette manière, une hauteur si faible, qu'il est assez inutile de la donner. Enfin j'ai eu la confirmation, et même une preuve physique de l'idée singulière de D. *Ulloa*, offrant une explication naturelle de ce qu'on à appelé la gloire des saints. $40''$ avant la réapparition du soleil, et près du bord où je l'attendois, je vis paroître deux points rapprochés très-brillans, plus même que des étoiles de 1e grandeur, d'une lumière pareille à celle du soleil, et de chacun desquels on voyait surgir un rayon divergent presque de la longueur du diamètre, de la lune, semblables à ceux introduits dans une chambre obscure, et concourant à former une portion de gloire des saints. J'eus aussitôt, comme *Ulloa*, la conviction, que je voyais bien un point même du disque solaire, et en effet on devait être porté à le croire de prime abord, cependant le rayon qui en emanait, normal à la circonférence de la lune, n'étant pas dirigé vers l'œil prouve bien, qu'on était en dehors de son cone lumineux, et qu'on ne voyait donc qu'un reflex du soleil, une surface fortement éclairée par sa lumière, ce qui permet de concevoir la teinte rouge, et le faible éclat

remarqué par *Ulloa*. 15″ plus tard un 3ᵉ point brillant pareil et son rayon parurent auprès des autres. Ils furent apperçus à la vue simple par quelques personnes qui étaient venues à l'observatoire, mais ils n'ont été vus, ni à Toulon, ni à Digne, ni à Salon, ni à Montpellier. On n'en a vu qu'un à Narbonne, deux à Nimes, et trois vers la limite boréale de l'ombre au nord de Montpellier. A l'apparition des points brillants et de leurs rayons, la direction de l'ouverture devant se trouver vers le 1ᵉʳ bord du soleil, il résulte du mouvement rélatif des deux astres, qu'elle ne pouvait être à plus de 22″, du bord de la lune, et je l'ai estimée dans la lunette à 20″ environ, ou $\frac{1}{90}$ du rayon, répondant à 8 lieues. La longueur de la corde, si la lune était sphérique $= 2\sqrt{(1-(\frac{89}{90})^2)} = 2\sqrt{\frac{3}{8}} = \frac{3}{4}$ du rayon ou 156 lieues. Ce devrait être moins, et c'est plus que n'a trouvé *Lalande* pour l'observation d'*Ulloa*, parcequ'il a oublié de prendre le double du sinus. C'est un résultat prodigieux, sans doute, mais qu'il parait difficile de contester. Je n'admettrois pas du reste, comme *Ulloa*, ce qu'il appelle un puits difforme, mais plutôt une profonde et longue vallée de soulevement dont l'ouverture est masquée pas les inégalités, les angles correspondans de déchirement, tandisque le fond est resté naturellement rectiligne. Mais une vallée de 8 lieues de profondeur peut-elle paroître admissible? *Weidler* dans l'éclipse de soleil du 13 Mars 1733 observa que la vallée entre deux montagnes du bord de la lune pouvait avoir une profondeur de deux lieues, $\frac{1}{360}$ du rayon (trans. phil. 1734 Nr. 433) voila dumoins une de ces vallées prodigieuses vue directement, et sans doute pas encore dans toute sa profondeur. La constitution physique des bords de la lune, nous est entièrement inconnue, et nous pouvons difficilement nous faire d'idée des causes qui auraient pu produire ces immenses vallées, comme ces gigantesques craters de vingt lieues de diamètre, dont la surface d'ouverture est plus de mille fois celle des notres. Les argumens contre la possibilité des 1ères s'appliquéraient avec autant de raison aux secouds, qu'on ne peut toutes fois contester. Mais la grande longueur rectiligne de ces vallées viendra corroborer l'objection. On peut répondre qu'on voit nombre de pareilles lignes encore plus longues, sur la partie de la surface de la lune dirigée vers nous, et leur disposition rayonnante autour des principaux craters, surtout de celui de *Tycho Brahe*, doit faire penser que ce sont bien des crevasses de soulevement qui s'étendent aussi loin. On ne peut y reconnaître il est vrai de dépression mais la grande différence de teinte; avec les parties laterales, sur lesquelles elles tranchent par leur éclat singulier, doit faire penser qu'elles sont d'une nature bien différente; que ce doit être des remplissages survenus postérieurement par des déjections en fusion ——*) par dépot de sediments, peut-être. On reconnait aisément de grandes crevasses sur les bords des craters lunaires pareilles à celles de nos craters de soulevement, et *Bianchi*, dans son ouvrage hesperi et phosphori phænomena p. 5 en a représenté une de la tâche *Platon*, que j'ai eu occasion de reconnoître, ainsi qu'une sorte de pyramide ou fleche sur le même bord. Il avoit aussi apperçu un point brillant dans la lune. Celui vu par *Ulloa*, ne se distinguait pas à la vue simple et varia de la 5ᵉ à la 2ᵉ gr. dans la lunette, paroissant d'une teinte rouge. Du reste sa pendule à seconde étoit démontée et une montre étoit seulement reglée à midi, aux levers et aux couchers du soleil; ce qui ne pouvoit pas être fort exact; aussi, ne marque-t-il pas les secondes, parceque observe-t-il, il n'étoit pas aisé de les distinguer avec le sable des minutes. On ne sauroit donc compter précisement sur l'intervalle de tems, que le point brillant fût vu. Il craint que beaucoup de siècles ne s'écoulent avant que le même phénomène ne réparoisse (en fait il y a eu 64 ans) et que ce puits difforme, qu'il trouve juste et naturel que la postérité connoisse sous le nom de la caverne lumineuse lunaire du vaisseau amiral l'Espagne, n'oblige à changer la masse de la lune. Il paraîtrait résulter de ce qui precede que la gloire des saints est due aux échancrures des bords de la lune; mais pour que les rayons solaires émergeans des points brillans deviennent aussi visibles, ce doit être par l'intermédiaire d'une atmosphère et cette qu'on supposerait à la lune, ne saurait s'étendre autant, sans donner des preuves indubitables de son existence. On est donc obligé de recourir à celle du soleil, formant la lumière zodiacale, qu'on reconnoit s'étendre au-dela même de la terre, ainsi que pour expliquer la belle couronne de forme alongée autour de la lune, à l'aide de la partie la plus dense de cette atmosphère, que le demi-jour ne permettait pas de suivre jusqu'à ses extrémités visibles seulement avec les plus petites étoiles.

Benj. Valz.

*) Das ausgelassene Wort ist durchaus unleserlich.

Berichtigung eines von *Jacobi* aufgestellten Theorems.

Von Herrn *Thomas Clausen*.
Observator an der Dorpater Sternwarte.

Dem glänzenden von *Gauss* gefundenen Theorem:

„Wenn man auf einer beliebigen krummen Oberfläche ein Dreieck von kürzesten Linien beschreibt, und mit allen Normalen an dem Umfange desselben parallele Halbmesser einer Kugel zieht; so bilden die drei Curven auf der

Kugelfläche, in denen alle Endpuncte dieser Halbmesser liegen, eine dreiseitige Figur, deren Flächeninhalt sich zum Flächeninhalte der ganzen Kugel verhält, wie der Unterschied der Summe der drei Winkel des von kürzesten Linien auf der krummen Oberfläche gebildeten Dreiecks von zweien Rechten, sich zu acht Rechten verhält. Die Summe der drei Winkel ist gröfser als zwei Rechte, wenn die krumme Oberfläche blos nach einer Seite gewölbt ist, im entgegengesetzten Falle kleiner."

glaubt *Jacobi* (Siehe *Crelles* Journal für Mathematik 16r Bd.) die Ausdehnung geben zu können, dafs es allgemein auf drei beliebige Curven doppelter Krümmung im Raume angewandt werden könne, wenn nur die Normalen je zweier an ihrem gemeinschaftlichen Endpuncte zusammenfallen. Zu diesem Schlusse hat vermuthlich die Voraussetzung geführt, dafs es möglich sei, in allen Fällen krumme Oberflächen zu bilden, auf denen die drei gegebene Curven kürzeste Linien sind. Wenn diese Möglichkeit erwiesen wäre, so würde die Unrichtigkeit des Theorems von selbst einleuchten, da man unendlich viele verschiedene Curven doppelter Krümmung zwischen denselben Endpuncten ziehen kann, die an diesen gleiche Tangenten und Normalen haben, und deren entsprechende auf der Kugelfläche ganz verschieden sind.

Es kann aber nicht in allen Fällen, sondern blos in einzelnen, eine krumme Oberfläche durch zwei sich in einem Puncte schneidende krumme Linien von doppelter Krümmung, und die in diesem Puncte dieselbe Normale haben, so gelegt werden, dafs diese Curven beide kürzeste Linien derselben sind. Denn es sei, wie in *Gauss*: Disquisitiones generales circa superficies curvas, worin das oben erwähnte Theorem bewiesen ist, art. 8. der Anfangspunct der Coordinaten im Durchschnittspuncte der beiden Curven, die gemeinschaftliche Normale Axe der z. Die beiden Tangenten liegen also in der Ebene der x, y, und die Lage der Axen ist so gewählt, dafs die Gleichung für die krumme Oberfläche

$$z = \tfrac{1}{2} Txx + \tfrac{1}{2} Vyy + \Omega$$

worin Ω blos von dritten und höhern Graden ist. Es sei der Winkel der Tangente der einen Curve mit der Axe der $x \ldots \theta$, der andern mit derselben Axe $\ldots \theta'$. Man kann die Gleichung für die Coordinaten der ersten Curve so ausdrücken:

$$\begin{aligned} x &= \sigma \cos\theta + a\sigma^2 \\ y &= \sigma \sin\theta + b\sigma^2 \\ z &= c\sigma^2 \ldots\ldots \end{aligned}$$

wenn σ die Länge der Curve vom Anfangspunct der Coordinaten bedeutet. Es ist

$$\frac{d^2x}{d\sigma^2} = 6a\sigma; \quad \frac{d^2y}{d\sigma^2} = 6b\sigma; \quad \frac{d^2z}{d\sigma^2} = 2c.$$

Da $dz = Tx\,dx + Vy\,dy + \ldots$; so wird, da nach art. 14 der erwähnten Abhandlung $\frac{d^2x}{d\sigma^2}$, $\frac{d^2y}{d\sigma^2}$, $\frac{d^2z}{d\sigma^2}$ den resp. Gröfsen P, Q, R der Differentialgleichung für die krumme Oberfläche $Pdx + Qdy + Rdz = 0$ proportionirt sind:

$$6a\sigma = -2c.T\sigma.\cos\theta; \quad a = -\tfrac{1}{3} T\cos\theta(T\cos\theta^2 + V\sin\theta^2);$$
$$6b\sigma = -2cV\sigma.\sin\theta; \quad b = -\tfrac{1}{3} V\sin\theta(T\cos\theta^2 + V\sin\theta^2).$$

Da nach Substitution der Werthe der Coordinaten in die Gleichung für $z \ldots 2c = T\cos\theta^2 + V\sin\theta^2$ wird. Die Ausdrücke für die Coordinaten sind demnach

$$\begin{aligned} x &= \sigma\cos\theta - \tfrac{1}{3} T\cos\theta(T\cos\theta^2 + V\sin\theta^2)\sigma^3 + \ldots \\ y &= \sigma\sin\theta - \tfrac{1}{3} V\sin\theta(T\cos\theta^2 + V\sin\theta^2)\sigma^3 + \ldots \\ z &= \tfrac{1}{2}(T\cos\theta^2 + V\sin\theta^2)\sigma^2 + \ldots \end{aligned}$$

Bezieht man die Coordinaten auf die Krümmungsebene der Curve und der Tangente derselben im Durchschnittspuncte beider Curven, oder nimmt man die Tangente als Axe der x, und behält die Normale als Axe der z; so wird:

$$\begin{aligned} x_1 &= x\cos\theta + y\sin\theta, \\ y_1 &= -x\sin\theta + y\cos\theta; \end{aligned}$$

folglich:

$$\begin{aligned} x_1 &= \sigma - \tfrac{1}{3}(T\cos\theta^2 + V\sin\theta^2)^2\sigma^3 + \ldots \\ y_1 &= \tfrac{1}{2}(T - V)\sin\theta\cos\theta(T\cos\theta^2 + V\sin\theta^2)\sigma^3 + \ldots \\ z &= \tfrac{1}{2}(T\cos\theta^2 + V\sin\theta^2)\sigma^2 + \ldots. \end{aligned}$$

Es sei also in den beiden Curven gegeben:

$$\begin{aligned} y_1 &= B\sigma^3 + \ldots; \quad y_1' = B'\sigma'^3 + \ldots \\ z &= C\sigma^2 + \ldots; \quad z' = C'\sigma'^2 + \ldots \end{aligned}$$

so hat man zur Bestimmung der Gröfsen T und V und θ, θ' folgende vier Gleichungen:

$$\begin{aligned} 24B &= (T - V)\sin 2\theta\,(T + V + (T - V)\cos 2\theta) \\ 24B' &= (T - V)\sin 2\theta'\,(T + V + (T - V)\cos 2\theta') \\ 4C &= T + V + (T - V)\cos 2\theta \\ 4C &= T + V + (T - V)\cos 2\theta', \end{aligned}$$

woraus

$$\frac{6B}{C} = (T - V)\sin 2\theta$$
$$\frac{6B'}{C'} = (T - V)\sin 2\theta'$$

folgt. Hieraus ferner

$$\begin{aligned} 2(C - C') &= (T - V)\sin(\theta + \theta')\sin(\theta' - \theta) \\ 3\left(\frac{B}{C} + \frac{B'}{C'}\right) &= (T - V)\sin(\theta + \theta')\cos(\theta' - \theta) \end{aligned}$$

$$tg(\theta' - \theta) = \frac{2(C - C')}{3\left(\frac{B}{C} + \frac{B'}{C'}\right)}.$$

$\theta' - \theta$ ist der Winkel, den die beiden Tangenten der gegebenen Curven in ihrem Durchschnittspuncte bilden, der also nicht willkührlich angenommen werden kann. Da also nicht durch zwei, vielweniger durch drei beliebige sich schneidende Curven von doppelter Krümmung, auch wenn sie in ihrem Durchschnittspuncte dieselbe Normale haben, allgemein eine krumme Oberfläche auf der sie kürzeste Linien sind, gelegt werden kann, und *Gauss* sein Theorem aus den Eigenschaften krummer Oberflächen, die in der Ausdehnung, worauf es angewandt wird, blos endliche Krümmungen haben, abgeleitet hat; so läfst es sich nicht zu der von *Jacobi* angenommenen Allgemeinheit erweitern.

Th. Clausen.

Altona 1842. September 29.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№. 458.

Ueber das Mikroscop.

Von Herrn Doctor *Barfuſs*.

Es giebt kaum einen Gegenstand, über welchen die Gelehrten so viel gedacht und die Künstler so viel versucht hätten, als das Mikroscop, und doch muſs man bei unbefangener Betrachtung gestehen, daſs gerade diesen Instrument durch das Licht einer genügenden Theorie am wenigsten erhellt ist. Vordem begnügte man sich beim zusammengesetzten Mikroscop mit einfachen Objectivlinsen, die man oft, um sehr starke Vergröſserungen zu erhalten, übertrieben klein machte; man gewahrte aber bald, daſs man mit einfachen Linsen, zwischen das Auge und den Gegenstand gehalten, viel weiter kam, und vielleicht hätte man das zusammengesetzte Mikroscop ganz vergessen, wenn nicht die Beobachtungen mit dem einfachen so mühsam wären, sobald nur einigermaſsen starke Vergröſserungen gefordert werden. *Euler* schlug auch hier dreifache achromatische Objective vor, die zugleich die sphärische Aberration heilen sollten, die Künstler vermochten aber nicht, seine Vorschriften auszuführen, und so kam es, daſs sie, wenn gleich erst weit später, ihren eignen Weg betraten, auf dem sie auch mit vielem Glück fortgegangen sind. Besonders war es die durch mannichfache Proben herbeigeführte glückliche Combination mehrerer Doppelobjective, wodurch die Mikroscope beträchtlich gefördert wurden; die Wirkung solcher Combinationen ist so wunderbar und überraschend, daſs der geistreiche, nun zu seinen Sternen heimgegangene *Littrow* die Ursache für ein Räthsel hält. Welche andere Ursache kann wohl hier wirken als die, daſs durch die Combination zweier Doppelobjective, ein besseres Bild erzeugt wird, als durch jedes einzelne Objectiv? Die Spiegelmikroscope, obschon mehrmals zur Sprache gebracht, haben ganz das Ansehen einer vorübergehenden Erscheinung. Nachdem ihnen *Amici* die bequeme und für Beobachtungen einzig taugliche Gestalt gegeben hatte, möhten sich mehrere Künstler, den Spiegeln elliptische Krümmungen zu geben. Wie glücklich sie hierin gewesen sind, vermag ich nicht zu beurtheilen, gewiſs aber ist, daſs wenn elliptische Spiegel für Mikroscope so geeignete Objective wären, man sie gewiſs nicht würde bei Seite gelegt haben, denn wenn auch die Spiegel sehr viel Licht absorbiren, so hat man ihnen dagegen so groſse Oeffnungen gegeben, daſs sie die Leistungen der besten dioptrischen Werkzeuge weit übertreffen müſsten.

Man muſs sich sehr hüten zu glauben, daſs die Theorie der Mikroscope in der der Fernröhre schon vollständig genug enthalten sey. Das Objectiv ist die Brücke, welche vom Object zum Bilde führt, aber zwischen Fernröhren und Mikroscopen ist der gewaltige Unterschied, daſs Object und Bild gleichsam ihre Stelle gewechselt haben. Das Fernrohr soll ein verkleinertes Bild des entfernten Gegenstandes in geringer Entfernung vom Objective entwerfen; es ist aber begreiflich, daſs der Gegenstand in seiner Gestaltung groſse Unregelmäſsigkeiten besitzen könnte, ohne daſs man sie am Bilde, selbst mit dem vergröſsernden Oculare, zu merken vermöchte. Das Object könnte, als dioptrisches Bild angesehen, mit groſsen Fehlern der Kugelabweichung und Farbenzerstreuung behaftet seyn, ohne daſs man eine solche Undeutlichkeit auch am Bilde im Fernrohr merkte, weil hier jene Fehler so sehr verkleinert werden, daſs man sie selbst durch das vergröſsernde Ocular nicht wieder finden kann. Man ändere nun aber die Sache so, daſs das vorige Bild zum Objecte, und das Object zum Bilde wird; man hat dann ein Bild mit groſsen optischen Fehlern und ein schlechtes Sehewerkzeug, das keine stark vergröſsernde Oculare verträgt. Dieses will sagen, daſs man ein Objectiv, dessen Construction für Fernröhre vortrefflich ist, nicht auch als gut für Mikroscope ansehen soll. Es wird zwar ein sehr vollkommenes Bild des fernen Gegenstandes erzeugen, nicht aber zugleich auch dazu dienen, ein gleich vollkommenes Bild eines nahen Gegenstandes in groſser Entfernung abzumahlen, denn dieser Gegenstand müſste ja ähnliche Unvollkommenheiten besitzen wie die, freilich unmerklichen Fehler des Bildes im Fernrohre sind. Durch diese Ansicht kommen wir zu der Ueberzeugung, daſs, wenn es sich um gute Objective für Mikroscope handelt, nothwendig ein anderer Weg betreten werden muſs, als der, der uns zu guten Objectiven für Fernröhre führt. Der letztere wäre allenfalls erlaubt, wenn beim Uebergange vom nahen Object zum fernen Bilde die optischen Fehler nur im Verhältniſs dieser Entfernungen vergröſsert würden, allein das Verhältniſs ist ein weit gröſseres.

Folgendes Beispiel vermag die Sache recht anschaulich zu machen. Es giebt gewiſs für Fernröhre kein besseres Objectiv,

Digitized by Google

als den parabolischen Spiegel; die Abweichung der Strahlen, welche von einem sehr entfernten Puncte der Axe kommen, verschwindet gänzlich, und für Puncte aufser der Axe ist sie sehr klein, so dafs selbst in *Herschels* grofsem Telescope hieraus keine merkliche Undeutlichkeit hätte entstehen können, wäre der Spiegel genau parabolisch gewesen. Aber anders verhält sich die Sache, wenn ein elliptischer Spiegel zu einem Mikroscope dienen soll, denn es ist zwar wahr, dafs alle Strahlen, welche aus dem näheren Brennpuncte ausgehen, im entfernteren genau wieder sich sammeln, aber es finden schon beträchtliche Zerstreuungen statt, wenn das Object nur um ein sehr Geringes aus der Axe gerückt ist. Der selige *Littrow* hat hierüber bei mehreren Gelegenheiten eine Rechnung vorgetragen, weil mir aber dieselbe nicht überzeugend genug schien, so stellte ich eine neue an. Nach *Brewsters* Erzählung soll ein Spiegel von 0,6 Zoll Focalweite, der einen Oeffnungswinkel von beinahe 28° hatte (Oeffnung im Verhältnifs zum Abstande des Objectes), von *Cuthbert* in London verfertigt, ganz vorzüglich gewesen seyn. Das Bild ward etwa 8 mal vergröfsert und daher sein Abstand vom Spiegel $= 0{,}6 \times 8 = 4{,}8$ Zoll. Nehme ich nun ein Ocular von 0,64 Zoll Brennweite, wodurch ich eine 100fache Vergröfserung erhalte, bei einer Lichtstärke, die 0,4421 von der beträgt, wenn das Object in der Weite des deutlichen Sehens mit freiem Auge betrachtet wird; setze ich dann, dafs die Oeffnung des Oculares $\frac{1}{5}$ seiner Brennweite betragen soll, so finde ich am Rande des Gesichtsfeldes Seitenabweichungen, welche sich mit Objecten von 0,91 Linien Durchmesser vergleichen lassen, die man mit freiem Auge aus der Weite des deutlichen Sehens betrachtet. Diese Abweichungen bleiben immer noch störend genug, wenn man das Gesichtsfeld auf das 9fache vermindert, besonders dann, wenn man, wie *Cuthbert* später gethan haben soll, die Oeffnung des Spiegels auf das Doppelte ausdehnt. Man kann hieraus den Schlufs ziehen, dafs elliptische Spiegel keineswegs so vortreffliche Objective zu Mikroscopen sind, wenigstens dafs sie nicht besser seyn werden, als die Vorrichtungen, die ich bald beschreiben werde. Es ist schwer, das Spiegelmikroscop mit dem Spiegeltelescope zu vergleichen, denn letzteres hat keinen so grofsen Oeffnungswinkel, dagegen aber weit gröfsere Dimensionen als ersteres. Ich will also ein Telescop annehmen, das bei gleicher Lichtstärke und mit demselben Ocular eben so viel vergröfsert, als obiges Mikroscop. Seine Focallänge mufs dann 64 Zoll und seine Oeffnung 6,65 Zoll betragen, und statt obiger 0,91 Lin. Abweichung finde ich nur 0,1465 Linien.

Das schlimmste Uebel bei Mikroscopen ist die Abweichung wegen der Kugelgestalt, und wenn Instrumente von einem hohen Grade derselben frei waren, so kommt das lediglich auf Rechnung des Zufalls. Sie wird, wenn x die Oeffnung des Objectives bedeutet, durch eine Reihe von der Form $Ax^2 + Bx^4 + \ldots$ ausgedrückt. Bei Fernröhren convergirt diese Reihe sehr schnell und es reicht daher meistens hin, wenn das erste Glied Ax^2 für alle Werthe von $x = 0$ gemacht wird. Neuerdings rechnet man jedoch so, dafs man die Summe der ganzen Reihe für einen bestimmten Werth von $x = 0$ macht, wodurch im Allgemeinen die Reste der Abweichung verkleinert und aufserdem, wie vornehmlich *Gauss* zeigte, noch andere beträchtliche Vortheile erreicht werden. Allein bei Mikroscopen hört die schnelle Convergenz der Reihe $Ax^2 + Bx^4 + \ldots$ aus zwei Ursachen auf, erstens weil hier vom nahen Objecte zum ferneren Bilde übergegangen wird, und dann auch, weil man hier gröfsere Oeffnungsverhältnisse verlangt, um mehr Licht zu gewinnen. Nach meinem Dafürhalten reicht es daher nicht mehr hin, das Glied Ax^2 für jeden Werth von x, oder die Summe der ganzen Reihe für einen bestimmten gut gewählten Werth von $x = 0$ zu machen; wollen wir beträchtlich weiter kommen, so müssen wir nicht nur das Glied Ax^2 für jeden Werth von $x = 0$ machen, sondern auch die Sache so einrichten, dafs zugleich auch die Summe der noch übrigen Glieder für einen bestimmten, gut gewählten Werth von $x = 0$ wird. Wie dieses mit Leichtigkeit und Sicherheit erreicht werden kann, will ich eben in diesem Aufsatze zeigen. Man kann indessen mit Recht erwiedern, dafs es schon ein bedeutender Fortschritt sey, wenn die Vorschriften, welche die Theorie bereits für Fernröhre gab, auch bei Mikroscopen in strenge Ausübung gebracht werden könnten. *Gauss* zeigte, dafs die gröfste Deutlichkeit erhalten würde, wenn man diejenigen Strahlen vereinigte, welche in der Entfernung $(\frac{3}{5} - \frac{\sqrt{6}}{10})R$ und $(\frac{3}{5} + \frac{\sqrt{6}}{10})R$ von der Axe auffallen, unter R den Oeffnungshalbmesser des Objectives verstanden. Gewifs würden die Mikroscope schon beträchtlich weiter gebracht werden können, wenn diese Vorschrift ausgeführt werden könnte; wir werden aber sehen, dafs nach meinem Vorschlage dieses ein Leichtes seyn wird.

Mein Vorschlag ist nun der, dafs man dem Mikroscope aufser seinem Objective noch eine besondere Vorrichtung gebe, welche die sphärische Abweichung in dem besagten Grade corrigirt. Diese Vorrichtung besteht aus zwei hart an einander liegenden dünnen Linsen aus gemeinem Spiegelglase, von denen die eine Sammelglas, die andere ein Zerstreuungsglas ist. Beide haben aber gleiche Focalweite, so dafs ihre Brechungen und Farbenzerstreuungen sich gegenseitig aufheben, und dafs die Verbindung weder in Lage noch Gröfse des Bildes eine Aenderung hervorbringt, welche Stelle im Rohre man ihr auch anweisen mag. Diese doppelte Correctionslinse wird hinter dem Objective in beträchtlicher Entfernung aufgestellt, ihre gute Wirkung aber hängt nicht von der genauen Realisirung berech-

Digitized by Google

ueter Verhältnisse, sondern hauptsächlich von der Stellung im Rohre ab, über welche der Versuch entscheidet. In den meisten Fällen reicht die Verbindung einer planconvexen Linse mit einer planconcaven, wobei die hohle Seite der letzteren auf der ebenen der ersteren ruht, vollkommen hin, und was das vorzüglichste ist, die Krümmungen werden nicht so stark, dafs die Kunst an der Darstellung derselben Schwierigkeiten fände. Jede solche Linse ist, wenn ihre Krümmung ein gewisses Maafs nicht überschreitet, im Stande, die Abweichung des Objectives, so fern das Glied Ax^2 für jeden Werth von x, oder die Summe der ganzen Reihe $Ax + Bx^3 \ldots$ verschwinden soll, zu corrigiren; eben so leicht ist es, die Strahlen genau zu vereinigen, welche in den Abständen $\left(\frac{3}{8} - \frac{\sqrt{5}}{10}\right)R$ und $\left(\frac{3}{8} + \frac{\sqrt{5}}{10}\right)R$ von der Axe auffallen; man braucht zu dem Behufe die Correctionslinse nur in den rechten Abstand vom Objective zu rücken. Aber es giebt auch, wenigstens in den von mir untersuchten Fällen eine Krümmung und eine Stellung der Correctionslinse, bei welcher nicht nur das Glied Ax^3 für jeden Werth von x verschwindet, sondern auch die Summe aller folgenden Glieder für den äufsersten oder auch jeden andern Werth von x verschwindet, und diese Krümmung mufs man annähernd zu treffen suchen, um Mikroscope von höchster Güte zu erhalten.

Es ist kaum nöthig, die Vortheile unserer Correctionslinse gegen die Nachtheile derselben ins Licht zu setzen; der einzige Nachtheil, den sie mit sich führt, ist der geringe Lichtverlust beim Durchgange durch zwei dünne Gläser, und dieser kommt gegen ihre Vortheile nicht in Betracht. Ich kann nicht umhin, hier einen Gedanken zu äufsern, für dessen Richtigkeit ich freilich nicht bürgen mag, der mir aber in der neuerdings so wahrscheinlich gewordenen Undulationstheorie des Lichtes gegründet zu seyn scheint. Die Lichtstrahlen, welche vom Objecte ausgehen, haben, nachdem sie durch die Einwirkung des Objectives sich zum Bilde vereinigt haben, sehr ungleiche Wege durchlaufen; es kann daher nicht fehlen, dafs nach der Theorie der Interferenzen einige sich auslöschen, während andere dagegen sich verstärken. Es entstände daher die Frage, wie das Objectiv einzurichten ist, damit so viel als möglich sich die im Bilde kreuzenden Wellen verstärken. Man sieht wohl, dafs unsere Analysis an diese Aufgabe sich nicht leicht wagen darf und dafs wir wohl im Allgemeinen zufrieden seyn müssen, wenn die Lichtstrahlen nach Möglichkeit im Bilde zusammenlaufen; es ist aber auch einleuchtend, dafs wir mit Hülfe unserer Correctionslinse manches, ohne es zu wissen, zur Förderung jenes Umstandes beitragen können. Ueberhaupt sind wir wohl im Stande, durch Rücken unserer Linse Wirkungen herbeizuführen, wodurch die optische Deutlichkeit in hohem Grade gefördert wird, an die wir aber in unserer Theorie vielleicht noch gar nicht denken. Ist diese Ansicht richtig, so haben wir Eile, auch unsere dioptrischen Fernröhre mit solchen Correctionslinsen zu versehen.

Es wird aber nöthig seyn, dafs ich den Gebrauch meiner Correctionslinse durch Beispiele erläutere, und ich will daher beim dioptrischen Mikroscope den Anfang machen. Hier mufs man aber, um das Objectiv zu achromatisiren, ein etwas stärker zerstreuendes Flintglas voraussetzen, als bisher zu Fernröhren gewöhnlich verwendet wurde, und diese Forderung ist um so gerechter, da solche Flintgläser selbst in gröfseren Massen schon dargestellt wurden, und hier nur kleinere Stücke erforderlich sind. Vom Objectiv verlange ich blofs, dafs es genau achromatisirt sei und dafs zur Erleichterung der Ausführung seine Krümmungen die möglichst gröfsten seyn. Das letztere erreichen wir dadurch, dafs wir die Kronglaslinse gleichseitig nehmen; wir machen dann die innere Fläche der Flintglaslinse hohl und genau eben so stark gekrümmt, als die Kronglaslinse. Beide Linsen passen dann genau in einander und können mit einem Cemente zusammengekittet werden, wodurch wir gleichsam eine einzige von aller Farbenzerstreuung freie Linse erhalten. Bekanntlich ist dieses Verfahren des Zusammenkittens auch schon von den Künstlern in Ausübung gebracht worden. Die Achromatisirung hängt nun lediglich von der zweiten Fläche des Flintglases ab. Diese fällt immer so grofs aus, dafs sie von den Künstlern mit Genauigkeit dargestellt werden kann; sie mufs aber genau, mit genauer Rücksicht auf die Dicke beider Linsen berechnet werden, weil diese beiden Gröfsen hier schon so bedeutend werden, dafs man sie im Vergleich mit den übrigen Dimensionen nicht vernachlässigen oder nur näherungsweise in Betracht ziehen kann. Aber es entspringen daher keine schweren Rechnungen. Man kann den Krümmungshalbmesser der Kronglaslinse f, so wie den Abstand des Bildes β als gegeben ansehen und dann sogleich, weil die Kronglaslinse dem Bilde zugekehrt ist, die Brechung an ihrer ersten Fläche nebst der Brechung aus ihr in die Flintglaslinse für zwei verschiedenfarbige Strahlen, die rothen und violetten, berechnen. Seyn n' und m' die Brechungsverhältnisse des Kron- und Flintglases für die rothen, n'' und m'' für die violetten Strahlen, Δ die Dicke der Kronglaslinse, so hat man die Vereinigungsweite K nach der Brechung an der äufsern Fläche derselben durch die Gleichung

$$K' = \frac{n'\beta f}{(n'-1)\beta - f} \text{ für die rothen Strahlen,}$$

$$K'' = \frac{n''\beta f}{(n''-1)\beta - f} \text{ für die violetten Strahlen.}$$

und die Vereinigungsweite b nach der Brechung aus Kron- in Flintglas durch

Digitized by Google

$$b' = \frac{\frac{m'}{n'}(k'-\Delta)}{f-\left(\frac{m'-n'}{n'}\right)(k'-\Delta)}$$ für die rothen Strahlen,

$$b'' = \frac{\frac{m''}{n''}(k''-\Delta)}{f-\left(\frac{m''-n''}{n''}\right)(k''-\Delta)}$$ für die violetten Strahlen.

Dieselbe Rechnung mache man auch für die mittleren Brechungsverhältnisse n und m, wo dann die Resultate k und b heifsen mögen. Ist nun g der äufsere Halbmesser der Flintglaslinse, δ ihre Dicke und a die Vereinigungsweite nach dem Austritt, welche zugleich auch die Entfernung des Objectes ist, so hat man

$$a' = \frac{(b'-\delta)g}{(m'-1)(b'-\delta)+m'g}$$ für die rothen Strahlen.

$$a'' = \frac{(b''-\delta)g}{(m''-1)(b''-\delta)+m''g}$$ für die violetten Strahlen.

Da nun, wenn das Objectiv achromatisch seyn soll, $a' = a''$ seyn mufs, so bestimmt sich hieraus g. Man findet

$$g = \frac{m''-m'}{\frac{m'}{b'-\delta}-\frac{m''}{b''-\delta}}.$$

Hat man g gefunden, so kann man den Werth von a für die mittleren Strahlen berechnen und hat sodann genau den Ort, wohin das Object kommen mufs.

(Der Beschlufs folgt.)

Schreiben des Herrn Professors *Gerling* an den Herausgeber.

Marburg 1842. Mai 6.

Ich kann Ihnen mit Vergnügen heute anzeigen, dafs nunmehr in Gemäfsheit einer landesherrlichen Verfügung die Hindernisse beseitigt sind, welche bisher der Herausgabe des zweiten Hefts meiner *Beiträge* etc. entgegenstanden, worin die Ergebnisse der Kurhessischen Haupt-Triangulirung enthalten sind.

Ich bin so frei, Ihnen hieneben ein Exemplar zu übersenden. Sie finden darin die Belege zu verschiedenen früher gelegentlich mitgetheilten (schon in Nr. 418 berührten) Behauptungen, namentlich über die überraschend genaue Uebereinstimmung der Messungen in Nord- und Süd-Deutschland, welche durch dieses Dreiecks-System in innigste Verbindung zu bringen, schon beim Beginn der Arbeit (1821) ein Haupt-Gesichtspunkt war; sodann auch (§. 97) über die Differenzen zwischen den geodätisch und astronomisch bestimmten Längen-Unterschieden, welche bei mir den Gedanken erregten, dafs es wissenschaftlich höchst interessant seyn müfste, wenn einerseits zwischen Paris und Mannheim, andrerseits zwischen Göttingen und Berlin Verbindungen durch Signal-Beobachtungen zu Stande kämen.

Die Verfügung meiner Staats-Regierung, welche anordnete, das wissenschaftliche Interesse bei dieser, zunächst durch practische Zwecke veranlafsten Arbeit, wesentlich zu berücksichtigen, und mich mit den erforderlichen Mitteln ausrüstete, um diesen Zweck zu verfolgen, wird gewifs auch bei Ihnen Anerkennung finden. Um so mehr wird dieses der Fall seyn, da ich Ihnen zugleich mittheilen kann, dafs der Bau, von dessen Plan ich Ihnen früher sprach, begonnen wurde, während ich noch mit der Redaction jener Triangulirungs-Arbeit beschäftigt war, und dafs sich das hiesige mathematisch-physicalische Institut seit vorigem Herbst in dem neuen Local befindet.

Eine nähere Nachricht über diese, im Interesse eines gründlichen Universitäts-Unterrichts sowohl als auch der wissenschaftlichen Forschung selbst angeordnete Einrichtung, finden Sie in dem anliegenden Aufsatze der *Göttingischen gelehrten Anzeigen* Nr. 54. — Es bleibt mir nur noch übrig, Ihnen auch die Belege zu der darin erwähnten geographischen Orts-Bestimmung des Instituts-Thurms mitzutheilen, welche denselben mit der gröfseren Triangulirung und dadurch mit der dänischen und hannoverschen Gradmessung in Verbindung brachte. Hiezu ist der beifolgende Aufsatz bestimmt.

Der beweglichen astronomischen Instrumente, um auch noch dieses Umstandes zu erwähnen, welche im Lauf der Zeit nach und nach für das Institut angeschafft wurden, sind nun zwar nicht viele; sie sind aber gut, und zum Theil sehr gut. Es gehört dahin vorzüglich der Kesselsche Chronometer Nr. 1314, dessen schon öfter in Ihren *Astr. Nachr.* Erwähnung geschehen, das Ertelsche tragbare Passagen-Instrument (Nr. 9 des Verzeichnisses von 1837), ein Fraunhoferisches fünfschuhiges Fernrohr (Nr. 9 des Verzeichnisses von 1832); sodann eine parallactische Maschine mit einem älteren englischen vierschuhigen Achromaten, ein Fraunhoferscher Cometensucher, ein Steinheilscher Prismenkreis; endlich auch noch eine hier verfertigte Pendel-Uhr, welche dem dermaligen nächsten Zweck wenigstens entspricht.

Seit den 25 Jahren meines Hierseyns habe ich das Vergnügen gehabt, unter meinen Zuhörern immer junge Leute zu finden, die Neigung und Beruf zu einem tieferen Eingehen und practischen Eingreifen zeigten. Um so mehr ist zu hoffen, dafs dies nun auch in Zukunft der Fall seyn werde, seitdem

Digitized by Google

das Institut, durch die bedeutende Erweiterung und Verbesserung seiner Localitäten in den Stand gesetzt wurde, solchen Bestrebungen noch wirksamer als bisher möglich war, entgegenzukommen.

Gerling.

Geodätische Festlegung des Dörnberger-Hof-Thurms zu Marburg.

Während im vorigen Sommer der Bau des mathematisch-physicalischen Instituts seiner Vollendung entgegenging, beschäftigte ich mich mit der Bestimmung der geographischen Lage des darauf befindlichen Thurms. Dieses war schon deshalb nothwendig, weil Beobachtungen, die etwa hier in Zukunft gemacht würden, dadurch erst einen festen Anhalt bekommen können.

Es ist aber, selbst in Beziehung auf den, in meinen *Beiträgen zur Geographie Kurhessens* etc. §. 97 berührten, für die Physik der Erde so interessanten, Umstand, nicht unwahrscheinlich, dafs mit der Zeit dieses Thürmchen eine weitere gehörig constatirte Thatsache über die Stellung einer Verticale gegen die Rotations-Axe liefern könnte. Denn man sieht von ihm die beiden Punkte Frauenberg und Wehrshauser Höhe, die nach den in den *Beiträgen* mitgetheilten Beobachtungen vermittelst scharf geprüfter Rechnungen auf die holsteiniache Basis und die Göttinger Orientirung bezogen, und somit den Gradmessungen angeschlossen sind. Ueberdiefs sieht man auch noch den nahen Schlofs-Thurm, der doch auch bis jetzt schon (nach S. 171) für ganz gut bestimmt zu halten war. Mit der Zeit könnte aber vielleicht auch eine astronomische Bestimmung gelingen, und wäre dann die Vergleichung desto interessanter, weil gerade der nahe Frauenberg (nach S. 208) einen so starken Unterschied (von 1st1 in Zeit) zeigt.

Aus dieser Ursache beschlofs ich die geodätische Festlegung meines Thurms vorerst gründlich zu absolviren, und ging also nicht nur auf die beiden Punkte Frauenberg und Wehrshauser Höhe zurück, um meine Arbeit unmittelbar an den Hauptpunkt Dünsberg anzuschliefsen, sondern nahm auch noch einen weiteren Standpunkt auf dem südöstlichen Postament-Stein des meteorologischen Thurms, von welchem ich Schlofs-Thurm und Frauenberg sah, und durch Aussästen einiger Bäume wenigstens die Spitzen meines Dörnberger Hof-Thurms und des Wehrshauser Signals sichtbar machen konnte.

Die Grundlage meiner Arbeit bildeten sodann die in den *Beiträgen* (S. 179 und 213) angegebenen Gröfsen für den Hauptpunkt Dünsberg, welche ich als absolut genau anzunehmen hatte, und welche, für Frauenberg (P) reducirt, so lauten:

Station Dünsberg.

	Defin. Azim.	Log D.
Wehrshauser Höhe	210°58′16″8	3,7414686
Marburg (Schlofs)	216 32 23,5	
Frauenberg (P)	230 59 52,4	3,6988297

Hiezu kamen nun die mit Breithauptischen Theodolithen gemachten (wo nöthig centrirten) Beobachtungen, wofür die abgeschlossenen Azimuthe (*Beiträge* §. 23 und 59) folgende waren:

Station Frauenberg (P).

			Corr.Δ	V.
Dünsberg	A		—0,42	—0,010
Wehrshauser Höhe	A +	95°30′40″0	+3,31	+0,030
Meteorolog. Thurm	A +	111 30 4,7	+1,38	+0,011
Schlofs-Thurm	A +	115 18 10,3	—4,36	—0,034
Dörnberger H. Th.	A +	116 54 30,0	+0,10	+0,001

Station Wehrshauser Höhe.

Dörnberger H. Th.	A			+0,81	+0,003
Schlofs-Thurm	A +	4 35 13,0		—1,23	—0,004
Frauenberg (P)	A +	60 40 9,9		+0,96	+0,009
Dünsberg	A +	125 7 52,3		—0,53	—0,014

Station Dörnberger Hof-Thurm.

Frauenberg (P)	A			+1,09	+0,009
Schlofs-Thurm	A +	44 0 15,1		—0,09	—0,000
Wehrshauser Höhe	A +	97 56 5,3		—1,00	—0,003

Station Meteorolog. Thurm.

Dörnberger H. Th.	A			+0,20	+0,000
Schlofs-Thurm	A +	19 23 51,3		—0,07	—0,000
Frauenberg (P)	A +	96 35 0,9		—0,53	—0,004
Wehrshauser Höhe	A +	205 31 49,3		+0,40	+0,001

Diese abgeschlossenen Azimuthe wurden nun nach demselben Verfahren, welches ich für meine Hauptpunkte angewandt und *Beiträge* §. 91 ausführlich beschrieben habe, weiter bearbeitet, wobei ich mich wieder der Hülfe des Herrn Westphalen zu erfreuen hatte. Es würde überflüssig seyn, etwas Weiteres von diesen Rechnungen zu erwähnen, als dafs wir die 7 Normal-Gleichungen, nach welchen die 16 Richtungen zu verbessern waren, bei der Elimination diesmal gleich zusammen nahmen. Die Corr. A und V, welche wir dabei erhielten, sind den abgeschlossenen Azimuthen oben schon beigeschrieben.

Die Rechnung für die geographischen Positionen machten wir nach denselben Methoden und Elementen die in den *Beiträgen* §. 96 und 97 angegeben und angewandt sind, und fanden so am Ende für die Thurmspitze

Länge von Ferro: 26°26′ 2″3
Breite: 50 48 46,9

Um gleich alles beisammen zu haben, was zur vollständigen Bestimmung dient, maafsen wir endlich noch in diesem Winter durch eine kleine Local-Nivellirung die Höhe der Plattform des Thurms über dem ganz naheliegenden ersten der beiden Beobachtungsplätze, die in meinem Schriftchen: *Höhe Marburgs über*

Digitized by Google

dem Meere 1829 angegeben sind, und fanden nach allen Reductionen die Plattform 805 pariser Fuſs über dem Meer.

Das Passagen-Instrument steht nun 0ᵉ161 westlich und 0ᵉ022 südlich von der Thurmspitze. Die Höhe des Auges über der Plattform ist bei Beobachtungen mit beweglichen Instrumenten wohl auch noch zu 4 Fuſs zu schätzen. Demnach würden also dergleichen Beobachtungen, welche etwa in Zukunft einmal von dem hiesigen Institute ausgingen, als in

Länge: 26°26′ 2″1
Breite: 50 48 46,9
Meereshöhe: 812 pariser Fuſs.

angestellt, zu betrachten seyn; so lange wenigstens bis dermaleinst astronomische Beobachtungen über die Stellung der physischen Verticale gegen das Walbeckische Ellipsoid entschieden haben werden.

Die, *Beiträge* S. 201 angegebene, geographische Lage des Schlofsthurms ändert sich nach dieser neuen Bestimmung nur um 0ᵉ08 in Breite, und bestätigt sich also auch hier die in Nr. 62 der *Astr. Nachrichten* ausgesprochene Vermuthung.

Marburg den 1ᵉᵉⁿ Mai 1842.

Gerling.

Mondculminationen in Altona 1842.

(siehe Nr. 447.)

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Nov.	6 o	18ʰ19′ 39″35	—24° 9′ 45″0	56′ 52′8	15′ 30″0	67′95
	u	18 48 43,51	23 10 19,7	56 27,0	15 23,0	66,93
	7 o	19 16 49,03	21 52 42,4	56 2,7	15 16,4	65,84
	u	19 43 54,62	20 19 12,8	55 40,3	15 10,2	64,71
	8 o	20 10 1,80	18 32 7,1	55 19,9	15 4,7	63,61
	u	20 35 14,47	16 33 31,9	55 1,8	14 59,7	62,58
	9 o	20 59 38,00	14 25 22,8	54 46,4	14 55,6	61,65
	u	21 23 18,95	12 9 23,9	54 33,5	14 52,1	60,84
	10 o	21 46 24,52	9 47 8,0	54 23,5	14 49,3	60,16
	u	22 9 2,36	7 19 59,2	54 16,2	14 47,3	59,64
	11 o	22 31 20,23	4 49 13,0	54 11,7	14 46,1	59,28
	u	22 53 25,95	— 2 16 0,8	54 9,9	14 45,6	59,09
	12 o	23 15 27,42	+ 0 18 27,7	54 10,5	14 45,8	59,06
	u	23 37 32,38	2 53 4,0	54 13,5	14 46,6	59,18
	13 o	23 59 48,60	5 26 36,8	54 18,9	14 48,0	59,47
	u	0 22 23,26	7 57 50,5	54 26,3	14 50,1	59,92
	14 o	0 45 23,99	10 25 22,4	54 35,5	14 52,6	60,51
	u	1 8 57,63	12 47 42,4	54 46,3	14 55,5	61,22
	15 o	1 33 10,28	15 3 10,4	54 58,6	14 58,9	62,06
	u	1 58 7,63	17 9 56,9	55 12,1	15 2,6	62,98
	16 o	2 23 53,83	19 6 3,0	55 26,5	15 6,5	63,95
	u	2 50 31,42	20 49 22,7	55 41,6	15 10,6	64,95
	17 o	3 18 0,75	22 17 45,9	55 57,2	15 14,8	65,92
	u	3 46 19,65	23 29 2,7	56 13,1	15 19,2	66,81
	18 o	4 15 23,02	24 21 13,7	56 29,2	15 23,5	67,58
	19 u	4 45 2,97	24 52 33,8	56 45,1	15 27,9	68,18
	o	5 15 9,16	25 1 43,3	57 0,5	15 32,1	68,58
	20 u	5 45 29,63	24 47 53,6	57 15,8	15 36,4	68,76
	o	6 15 51,90	24 10 51,5	57 30,2	15 40,2	68,71
	21 u	6 46 4,18	23 10 59,5	57 44,1	15 43,9	68,46
	o	7 15 56,46	21 49 15,5	57 57,3	15 47,5	68,04
	22 u	7 45 21,43	20 7 6,2	58 9,8	15 51,0	67,52
	o	8 14 14,65	18 6 20,7	58 21,4	15 54,2	66,93
	23 u	8 42 34,88	15 49 4,2	58 32,6	15 57,2	66,32
	o	9 10 23,63	13 17 31,9	58 42,8	15 59,9	65,76
	24 u	9 37 44,69	10 34 4,7	58 52,2	16 2,5	65,27
	o	10 4 43,80	7 41 7,6	59 0,9	16 4,9	64,91
	25 u	10 31 28,11	4 41 6,8	59 8,7	16 7,0	64,68
	o	10 58 5,61	+ 1 36 30,6	59 15,4	16 8,8	64,61
	26 u	11 24 44,89	— 1 30 9,0	59 20,9	16 10,3	64,71
	o	11 51 34,74	4 36 15,4	59 24,9	16 11,5	64,98

		Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Nov.	26 o	11ʰ51′ 34″74	— 4°36′ 15″4	59′ 24″9	16′ 11″5	64′98
	27 u	12 18 43,72	7 39 6,6	59 27,4	16 12,1	65,39
	o	12 46 19,75	10 35 54,2	59 27,9	16 12,3	65,95
	28 u	13 14 29,53	13 23 48,8	59 26,2	16 11,8	66,60
	o	13 43 18,04	15 59 36,4	59 22,2	16 10,7	67,32
	29 u	14 12 47,84	18 20 34,2	59 15,8	16 8,9	68,05
	o	14 42 58,31	20 23 44,8	59 6,6	16 6,5	68,74
	30 u	15 13 45,32	22 6 32,6	58 55,0	16 3,3	69,32
	o	15 45 0,90	23 26 46,2	58 41,0	15 59,4	69,72
Dec.	1 u	16 16 33,54	24 22 51,6	58 24,7	15 55,0	69,90
	2 o	16 48 9,12	24 53 56,9	58 6,4	15 50,0	69,82
	u	17 19 32,22	24 59 59,8	57 46,4	15 44,5	69,48
	3 o	17 50 27,87	—24 41 45,2	57 25,2	15 38,8	68,89
	u	18 20 42,97	24 0 38,5	57 3,5	15 32,9	68,09
	4 o	18 50 7,45	22 58 37,0	56 41,4	15 26,9	67,12
	u	19 18 34,82	21 37 58,1	56 19,6	15 21,0	66,05
	5 o	19 46 2,21	20 1 6,9	55 58,4	15 15,1	64,93
	u	20 12 29,98	18 10 29,3	55 38,2	15 9,7	63,83
	6 o	20 38 1,07	16 8 22,5	55 19,6	15 4,6	62,78
	u	21 2 40,45	13 56 54,1	55 2,7	15 0,0	61,82
	7 o	21 26 34,34	11 37 57,9	54 47,9	14 56,0	60,99
	u	21 49 50,01	9 13 16,4	54 35,6	14 52,6	60,28
	8 o	22 12 35,09	6 44 15,9	54 25,9	14 49,9	59,74
	u	22 34 57,64	4 12 20,4	54 18,8	14 48,0	59,36
	9 o	22 57 5,75	— 1 38 41,4	54 14,4	14 46,8	59,15
	u	23 19 7,58	+ 0 55 32,8	54 12,8	14 46,4	59,10
	10 o	23 41 11,29	3 29 16,1	54 14,2	14 46,7	59,22
	u	0 3 25,02	6 1 21,0	54 18,2	14 47,8	59,52
	11 o	0 25 56,73	8 30 38,1	54 24,8	14 49,7	59,97
	u	0 48 54,29	10 55 51,7	54 34,2	14 52,3	60,59
	12 o	1 12 25,29	13 15 37,7	54 45,9	14 55,4	61,33
	u	1 36 36,81	15 28 23,1	54 59,5	14 59,1	62,19
	13 o	2 1 35,14	17 32 23,1	55 15,2	15 3,4	63,16
	u	2 27 25,47	19 25 41,4	55 32,6	15 8,1	64,19
	14 o	2 54 11,23	21 6 11,6	55 51,3	15 13,2	65,26
	u	3 21 53,67	22 31 39,0	56 11,0	15 18,5	66,29
	15 o	3 50 31,13	23 39 48,2	56 31,0	15 24,0	67,25
	u	4 19 58,89	24 28 27,0	56 51,5	15 29,6	68,09
	16 o	4 50 8,74	24 55 39,4	57 11,7	15 35,1	68,75
	u	5 20 49,62	+24 59 52,7	57 31,2	15 40,5	69,18

Digitized by Google

	Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Dec. 16 u	5h 20′ 49″ 62	+24° 59′ 52″ 7	57′ 31″ 2	15′ 40″ 5	69″ 18
17 o	5 51 48,21	24 40 10,1	57 49,7	15 45,6	69,35
18 u	6 22 50,35	23 56 13,4	58 7,0	15 50,2	69,31
o	6 53 42,44	22 48 31,2	58 23,0	15 54,5	69,03
19 u	7 24 12,71	21 18 11,5	58 36,6	15 58,3	68,57
o	7 54 12,38	19 26 59,1	58 48,4	16 1,5	67,98
20 u	8 23 36,03	17 17 6,4	58 58,3	16 4,1	67,31
o	8 52 21,73	14 51 5,7	59 5,8	16 6,2	66,64
21 u	9 20 30,67	12 11 39,2	59 11,2	16 7,7	66,00
o	9 48 6,61	9 21 33,3	59 14,7	16 8,7	65,45
22 u	10 15 15,38	6 23 33,9	59 16,3	16 9,1	65,01
o	10 42 4,16	3 20 24,7	59 16,3	16 9,0	64,71
23 u	11 8 41,11	+ 0 14 44,7	59 14,8	16 8,6	64,57
o	11 35 14,90	— 2 50 50,3	59 12,0	16 8,0	64,61
24 u	12 1 54,25	5 53 47,2	59 7,9	16 6,8	64,80
o	12 28 47,62	— 8 51 34,4	59 2,8	16 5,4	65,14

	Gr. Aufst.	Abweichung.	Parall.	Halbm.	Rand.
Dec. 24 o	12h 28′ 47″ 62	— 8° 51′ 34″ 4	59′ 2″ 8	16′ 5″ 4	65″ 14
25 u	12 56 2,83	11 41 39,7	58 56,9	16 3,8	65,62
o	13 23 46,65	14 21 31,7	58 50,0	16 1,9	66,20
26 u	13 52 4,09	16 48 38,4	58 42,1	15 59,8	66,84
o	14 20 58,07	19 0 29,7	58 33,3	15 57,4	67,51
27 u	14 50 28,79	20 54 43,5	58 23,4	15 54,7	68,14
o	15 20 33,22	22 29 8,5	58 12,2	15 51,7	68,67
28 u	15 51 4,99	23 41 54,3	58 0,2	15 48,4	69,05
o	16 21 54,57	24 31 38,0	57 47,2	15 44,8	69,23
29 u	16 52 49,89	24 57 32,5	57 33,1	15 41,0	69,20
o	17 23 37,46	24 59 29,1	57 17,9	15 36,8	68,90
30 u	17 54 8,63	24 38 1,5	57 2,1	15 32,6	68,40
o	18 23 56,17	23 54 20,0	56 45,4	15 28,0	67,67
31 u	18 53 5,04	22 50 6,4	56 28,4	15 23,4	66,79
Jan. 1 o	19 21 23,35	—21 27 24,0	56 11,4	15 18,7	65,81

	Culmination.			Grade Aufsteigung.			Abweichung.			Parallaxe.	
1842.	Log a	Log b	Log c	Log a′	Log b′	Log c′	Log a″	Log b″	Log c″	Log a‴	Log b‴
Novbr. 6	2,613035	0,16272n	8,1209n	2,595579	0,11049n	8,0728n	2,820270	1,48339	9,3633n	0,76542n	8,1246
7	2,583451	0,20731n	6,6865	2,567119	0,15906n	6,6374	3,060565	1,37675	9,4039n	0,71649n	8,6561
8	2,551792	0,16543n	7,9953	2,536599	0,12028n	7,8812	3,181216	1,24046	9,3435n	0,63662n	8,7044
9	2,523204	0,05772n	8,1588	2,508952	0,01487n	8,0954	3,250095	1,07820	9,2554n	0,50501n	8,7478
10	2,501368	9,87111n	8,2050	2,487809	9,82981n	8,1341	3,290249	0,87299	9,1608n	0,28963n	8,8236
11	2,486525	9,51294n	8,2123	2,475358	9,47262n	8,1477	3,311867	0,56919	9,1436n	9,83886n	8,8570
12	2,485725	8,97207	8,2024	2,472636	8,92195	8,1425	3,319159	9,29368	9,1245n	9,62632	8,8058
13	2,492980	9,69868	8,1871	2,479675	9,65615	8,1425	3,312922	0,55060n	9,1717n	0,16515	8,7080
14	2,509409	9,94454	8,1405	2,495753	9,90473	8,0579	3,290559	0,90450n	9,2481n	0,35804	8,6809
15	2,533083	0,07826	8,0063	2,518507	0,03277	7,9543	3,246808	1,12204n	9,3179n	0,46206	8,5396
16	2,560869	0,14040	7,5043	2,545343	0,09346	7,4851	3,188825	1,28527n	9,3714n	0,51669	8,2707
17	2,588457	0,12532	7,8717n	2,571937	0,07497	7,8136n	3,030247	1,40938n	9,3577n	0,55093	8,1246
18	2,610818	9,99361	8,2820n	2,593437	9,94061	8,2008n	2,748779	1,49180n	9,2390n	0,55634	7,7267
19	2,623490	9,58895	8,4127n	2,605613	9,52977	8,3376n	1,476948n	1,53315n	8,7117n	0,53326	7,7267n
20	2,624379	9,43404n	8,3627n	2,606467	9,37813n	8,2915n	2,811126n	1,53083n	8,9262	0,49833	8,0277n
21	2,614842	9,86812n	8,0890n	2,597315	9,81386n	8,0359n	3,089967n	1,48332n	9,2513	0,45827	8,1246n
22	2,599207	9,94940n	6,7133	2,582282	9,89691n	6,7518	3,237633n	1,39316n	9,3829	0,40722	7,9027n
23	2,583077	9,87285n	8,0084	2,566763	9,82395n	7,9123	3,324724n	1,25316n	9,4282	0,34093	8,2707n
24	2,571459	9,60031n	8,2002	2,555564	9,55370n	8,1341	3,374480n	1,02604n	9,4415	0,26400	8,3287n
25	2,567801	8,67352	8,2596	2,552042	8,63272	8,1784	3,396562n	0,49167n	9,4673	0,14155	8,4256n
26	2,573501	9,71085	8,2379	2,557537	9,66154	8,1578	3,393727n	0,69391	9,4922	9,85543	8,5718n
27	2,587729	9,95807	8,0928	2,571236	9,90930	8,0224	3,363731n	1,13069	9,5187	9,21067n	8,7680n
28	2,607300	0,04663	7,3588	2,590064	9,99443	7,3207	3,298344n	1,34913	9,4991	0,05927n	8,7680n
29	2,626907	9,99456	8,0968n	2,608895	9,93973	8,0412n	3,179217n	1,48133	9,4140	0,37530n	8,8570n
30	2,640124	9,66555	8,4325n	2,621561	9,60965	8,3583n	2,958936n	1,55297	9,1191	0,53317n	8,8058n
Decbr. 2	2,641429	9,52561n	8,5082n	2,622810	9,47497n	8,4388n	2,391315n	1,56836	8,6353n	0,63184n	8,7044n
3	2,628705	0,03866n	8,3873n	2,610616	9,98375n	8,3158n	2,601194	1,53071	9,2617n	0,67760n	8,2038n
4	2,604241	0,18699n	7,9814n	2,587129	0,13538n	7,9543n	2,981274	1,44412	9,4062n	0,68922n	7,7267
5	2,573303	0,20496n	7,5707	2,557340	0,15648n	7,4022	3,144286	1,31678	9,3999n	0,66408n	8,3799
6	2,541846	0,14242n	8,0725	2,526987	0,09744n	7,9731	3,232043	1,15373	9,3481n	0,59895n	8,6297
7	2,514821	0,01063n	8,1920	2,500838	9,96982n	8,1368	3,281232	0,94856	9,2529n	0,48187n	8,7874
8	2,495642	9,78076n	8,2250	2,482259	9,74005n	8,1648	3,307292	0,65435	9,1446n	0,27807n	8,8058
9	2,486276	9,22596n	8,2276	2,473172	9,19836n	8,1687	3,317434	9,95185	9,0942n	9,83904n	8,8236
10	2,487511	9,42952	8,2217	2,474368	9,39347	8,1578	3,314476	0,40312n	9,1113n	9,78604	8,8405
11	2,499120	9,84080	8,2065	2,485622	9,80141	8,1538	3,297894	0,79448n	9,1764n	0,26081	8,8570
12	2,519893	0,03642	8,1453	2,505747	9,99352	8,0740	3,263759	1,03024n	9,2562n	0,45288	8,7267
13	2,547386	0,14526	7,9633	2,532329	0,10036	7,8860	3,203117	1,21029n	9,3422n	0,58972	8,6809
14	2,577800	0,18327	6,2931n	2,561670	0,13422	———	3,096711	1,35479n	9,3964n	0,63395	8,4670
15	2,605986	0,18207	8,1276n	2,588790	0,08107	8,0359n	2,894501	1,46453n	9,3468n	0,65312	7,9027

Digitized by Google

1842.	Culmination. Log a	Log b	Log c	Grade Aufsteigung. Log a′	Log b′	Log c′	Abweichung. Log a″	Log b″	Log c″	Parallaxe. Log a‴	Log b‴
Dec. 16	2,626357	9,92244	8,4102n	2,608364	9,87070	8,3422n	2,326778	1,53290n	9,1212n	0,64465	8,1246n
17	2,634664	8,97207	8,4681n	2,616327	8,92394	8,3865n	2,627277n	1,55522n	7,8774	0,60000	8,4256n
18	2,630023	9,77180n	8,3351n	2,611880	9,71617n	8,2695n	3,023595n	1,52647n	9,1999	0,51633	8,7680n
19	2,615490	9,98803n	7,8771n	2,597927	9,93528n	7,7955n	3,207701n	1,44501n	9,4206	0,38182	8,7044n
20	2,596722	9,99585n	7,7312	2,579894	9,94550n	7,6581	3,31:066n	1,30423n	9,4861	0,15735	8,7267n
21	2,579692	9,86385n	8,1376	2,563502	9,81517n	8,0566	3,368285n	1,07635n	9,4908	9,74927	8,6809n
22	2,569028	9,50245n	8,2463	2,553226	9,45425n	8,1822	3,393672n	0,57847n	9,4619	9,28088n	8,6297n
23	2,567312	9,17464	8,2537	2,551567	9,13084	8,1794	3,373366n	0,09709	8,4624	9,90069n	8,6017n
24	2,574853	9,76944	8,1848	2,558839	9,72146	8,1234	3,368099n	1,06536	9,4538	0,08539n	8,3287n
25	2,589810	9,95718	7,9300	2,573249	9,90835	7,8069	3,313386n	1,28284	9,4538	0,21662n	8,3799n
26	2,608193	9,99632	7,4409n	2,590928	9,94581	7,4804n	3,216791n	1,42130	9,3817	0,31216n	8,3287n
27	2,624454	9,86891	8,4212n	2,606540	9,81543	8,1528n	3,048304n	1,50772	9,2315	0,41134n	8,3799n
28	2,638771	9,19590	8,4319n	2,614518	9,15263	8,3640n	2,702966n	1,54778	8,6549	0,47952n	8,4256n
29	2,629113	9,76084n	8,4371n	2,611008	9,71114n	8,3627n	2,120602	1,54022	8,9777n	0,54466n	8,4670n
30	2,613016	0,07076n	8,2552n	2,595552	0,01960n	8,1879n	2,859843	1,48544	9,3123n	0,58410n	8,4256n

Th. Clausen.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Observators *Thomas Clausen* an den Herausgeber.

Die Tage, an denen man durch beobachtete Rectascensionsunterschiede des Mondes die sichersten Längenunterschiede erhält, sind in diesem Jahre folgende:

Januar	24....549	Juli	17....723
Febr.	21....562	Aug.	4....589
März	21....629	Sept.	1....612
April	16....660	Octbr.	6....620
——	25....667	——	25....692
Mai	13....631	Nov.	3....609
——	23....680	——	20....678
Juni	10....604	——	30....623
——	20....705	Dec.	18....647
Juli	6....586	——	28....656

Die nebenstehenden Ziffern bedeuten, wie viele einzelne Beobachtungen erforderlich sind, um eine eben so genaue Bestimmung des Längenunterschiedes zu erhalten, als der beobachtete Rectascensionsunterschied in den Cosinus der Declination multiplicirt ist.

Die Tage der unsichersten Bestimmung sind in den letzten 4 Monaten

Sept.	18....1073	Nov.	12....1070
Oct.	15....1069	Dec.	9....1066

Die Beobachtungen von Mondsternen geben, wie man hieraus ersieht, wenn die günstigsten Zeiten gewählt werden, ein beinahe doppelt so sicheres Resultat, als die ungünstigsten; welches Berücksichtigung verdienen mögte.

Th. Clausen.

Inhalt

(zu Nr. 457.) Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss auf der Wiener Sternwarte, vom Herausgeber. (Mit einer Zeichnung) p. 1.
Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 3.
Beobachtungen der Sonnenfinsterniss am 7ten Julius 1842 auf der Altonaer Sternwarte. p. 5.
Schreiben des Herrn *E. Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 5.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber. p. 11.
Berichtigung eines von *Jacobi* aufgestellten Theorems. Von Herrn Th. *Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte. p. 13.

(zu Nr. 458.) Ueber das Mikroscop. Von Herrn Dr. *Barfuss*. p. 17.
Schreiben des Herrn Professors *Gerling* an den Herausgeber. p. 23.
Geodätische Festlegung des Dörnberger Hofthurms zu Marburg. Von Herrn Professor *Gerling*. p. 25.
Mondculminationen in Altona. Von Herrn Observator Th. *Clausen*. (s. Nr. 447.) p. 27.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Observators Th. *Clausen* an den Herausgeber. p. 31.

Altona 1842. October 13.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 459.

Neuer Beweis des von *Gauss* gefundenen Theorems in der Trigonometrie auf beliebigen krummen Oberflächen.

Von Herrn *Thomas Clausen.*
Observator an der Dorpater Sternwarte.

1. Der neue von *Gauss* gefundene Satz, wodurch der sphärische Excefs auf beliebigen krummen Oberflächen bestimmt wird, dessen Beweis er in den Disquiss. generalibus circa superficies curvas gegeben hat, ist zu einfach und zierlich, um nicht allgemeine Bewunderung zu erregen. Der von *Gauss* gegebene Beweis selbst mag aber leicht Manchen zu schwer sein, um ihn ganz klar und deutlich durchschauen zu können. Es dürfte daher nicht ganz überflüssig sein, das Theorem von einer andern Seite zu betrachten, und da überdies die Beleuchtung jedes mathematischen Satzes von verschiedenen Seiten ein besonderes und eigenthümliches Interesse darbietet; so glaube ich mir erlauben zu dürfen, den Beweis des Theorems, wie er sich mir klar und völlig überzeugend darstellt, im Folgenden zu entwickeln.

2. Ich nehme an, die krumme Oberfläche habe innerhalb des Theils, den ich betrachte, keine Kanten oder Spitzen; oder dafs kein Krümmungshalbmesser verschwinde. Man lege eine tangirende Ebene an den Anfangspunct A der auf der krummen Oberfläche gezogenen Curve. Die Tangente der Curve im Puncte A nehme ich als Axe der ξ, die Normale der krummen Oberfläche als Axe der ζ; und den Punct A als Anfangspunct der Coordinaten. Die Länge der Curve von A an gemessen sei σ. Unter diesen Voraussetzungen kann man die Coordinaten folgendermaassen durch σ ausdrücken:

$$(1)\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\xi = \sigma + a\sigma^2 + b\sigma^3 + \ldots.\\ \upsilon = a'\sigma^2 + b'\sigma^3 + \ldots.\\ \zeta = a''\sigma^2 + b''\sigma^3 + \ldots.\end{cases}$$

Die Gröfsen a, a', a''; b, b', b'' sind constant und von der Natur der krummen Oberfläche und der Curve abhängig. Es folgt hieraus:

$$(2)\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\frac{d\xi}{d\sigma} = 1 + 2a\sigma + 3b\sigma^2 + \ldots.\\ \frac{d\upsilon}{d\sigma} \quad\quad 2a'\sigma + 3b'\sigma^2 + \ldots.\\ \frac{d\zeta}{d\sigma} \quad\quad 2a''\sigma + 3b''\sigma^2 + \ldots.\end{cases}$$

und da $\left(\frac{d\xi}{d\sigma}\right)^2 + \left(\frac{d\upsilon}{d\sigma}\right)^2 + \left(\frac{d\zeta}{d\sigma}\right)^2 = 1$, so ist allgemein für alle Curven von doppelter Krümmung, wenn man die Tangente an derselben als Axe der ξ annimmt:

$$4a = 0,$$
$$6b + 4(a^2 + a'^2 + a''^2) = 0;$$

oder

$$\left.\begin{aligned} a &= 0\\ b &= -\tfrac{2}{3}(a'^2 + a''^2)\end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

Es sei die Chorde der Curve χ, so ist $\chi^2 = \xi^2 + \upsilon^2 + \zeta^2$, oder wenn man die Gleichungen (3) berücksichtigt:

$$\chi^2 = \sigma^2 - \tfrac{1}{3}(a'^2 + a''^2)\sigma^4 + \ldots$$
$$\chi = \sigma - \tfrac{1}{6}(a'^2 + a''^2)\sigma^3 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

Es sei A' der zweite Endpunct des Elements σ, die kleinstmöglichste Entfernung zwischen A und A' im Raume ist also χ. Soll die Länge des Elements σ auf der krummen Oberfläche zwischen A und A' ein kleinstes sein, oder das Element selbst zu einer kürzesten Linie gehören, so mufs $\sigma - \chi = \frac{1}{6}(a'^2 + a''^2)\sigma^3 + \ldots$ ein kleinstmöglichstes sein.

Man kann die Gleichung für die krumme Oberfläche in Beziehung auf die Coordinaten ξ, υ, ζ so ausdrücken:

$$\zeta = l\xi\xi + 2m\xi\upsilon + n\upsilon\upsilon + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

worin blos Glieder von den dritten und höheren Dimensionen vernachlässigt sind, und l, m und n constante Gröfsen bedeuten. Substituirt man darin die Werthe von ξ, υ, ζ aus (1), so findet man

$$a'' = l\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(6)$$

Der Coefficient a'' ist also blos von der Natur der krummen Oberfläche abhängig, a' hingegen von der Natur der Curven. Soll diese eine kürzeste Linie sein, so mufs natürlicherweise $a' = 0$, und da ohnehin (3) $a = 0$ ist: $\frac{d^2\xi}{d\sigma^2} = 0$, $\frac{d^2\upsilon}{d\sigma^2} = 0$ sein. Diese beiden Gleichungen finden nur Statt, wenn die Krümmungsebene senkrecht auf der krummen Oberfläche ist; oder wenn die Normalen der Curve und der krummen Oberfläche zusammenfallen, welches also die Bedingung für die kürzeste Linie ist.

Digitized by Google

3. Die Bedingungsgleichungen auf jedes beliebige Coordinatensystem bezogen, erhält man leicht auf folgende Art. Es sei:

$$dx = \alpha\, d\xi + \beta\, dv + \gamma\, d\zeta$$
$$dy = \alpha'\, d\xi + \beta'\, dv + \gamma'\, d\zeta$$
$$dz = \alpha''\, d\xi + \beta''\, dv + \gamma''\, d\zeta$$

Die Grösen α, α', α''; β, β', β''; γ, γ', γ'' sind Constanten. Da $dx^2 + dy^2 + dz^2 = d\xi^2 + dv^2 + d\zeta^2$ ist; so hat man die bekannten Relationen:

$$\alpha\alpha + \alpha'\alpha' + \alpha''\alpha'' = 1, \quad \alpha\beta + \alpha'\beta' + \alpha''\beta'' = 0,$$
$$\beta\beta + \beta'\beta' + \beta''\beta'' = 1; \quad \beta\gamma + \beta'\gamma' + \beta''\gamma'' = 0,$$
$$\gamma\gamma + \gamma'\gamma' + \gamma''\gamma'' = 1; \quad \gamma\alpha + \gamma'\alpha' + \gamma''\alpha'' = 0.$$

Multiplicirt man die Ausdrücke für dx, dy, dz resp. mit γ, γ', γ'' und berücksichtigt die dritte, fünfte und sechste dieser Gleichungen; so findet man:

$$d\zeta = \gamma\, dx + \gamma'\, dy + \gamma''\, dz.$$

Da aber die Axe der ζ auf der krummen Oberfläche senkrecht ist, so ist $d\zeta = 0$; folglich die Gleichung

$$0 = \gamma\, dx + \gamma'\, dy + \gamma''\, dz$$

mit der Gleichung für die krumme Oberfläche identisch. Sei diese:

$$(7) \ldots\ldots\ldots\ldots 0 = P\, dx + Q\, dy + R\, dz,$$

so ist, weil $\frac{d^2\xi}{d\sigma^2} = 0$, und $\frac{d^2v}{d\sigma^2} = 0$, wenn die Curve die kürzeste Linie sein soll, und also

$$\frac{d^2x}{d\sigma^2} = \gamma\frac{d^2\zeta}{d\sigma^2}; \quad \frac{d^2y}{d\sigma^2} = \gamma'\frac{d^2\zeta}{d\sigma^2}; \quad \frac{d^2z}{d\sigma^2} = \gamma''\frac{d^2\zeta}{d\sigma^2}$$

ist:

$$(8) \ldots\ldots\ldots \frac{d^2x}{d\sigma^2} : \frac{d^2y}{d\sigma^2} : \frac{d^2z}{d\sigma^2} = P : Q : R,$$

welches die bekannte Bedingungsgleichung für die kürzeste Linie ist.

4. Es sei auf der krummen Oberfläche ein von drei Elementen von kürzesten Linien gebildetes Dreieck A, A', A'' beschrieben, dessen Chorden die resp. Winkel u, u', und u'' einschliefsen. Der Unterschied des Curvenwinkels oder des von den beiden Tangenten gebildeten Winkels von dem Winkel, den die Chorden einschliefsen, läfst sich in zwei verschiedene Theile trennen. 1) Die Winkel, die je zwei zusammengehörende Ebenen bilden, deren Durchschnitt die Normale ist, und in deren einer die Chorde, in der andern die dazu gehörende Tangente liegt. Dieser Winkel ist dem Winkel zwischen der Projection der Chorde auf der tangirenden Ebene und der dazu gehörenden Tangente gleich. Die Tangente desselben ist $\frac{v}{\xi} = b'\sigma^2 + \ldots\ldots(1)$ da $a' = 0$ ist, und bis auf Grössen dritter Ordnung in Beziehung auf σ eben so grofs in A für die Chorde AA', da b' in beiden Puncten blos um Grösen erster Ordnung unterschieden sein können. Die Summe aller drei Curvenwinkel ist von der Summe aller drei Winkel zwischen den durch je zwei Chorden gelegten Ebenen, die sich in der Normale schneiden, um b solche Winkel unterschieden; von denen aber je zwei sich gegenseitig bis auf Grösen dritter Ordnung in Beziehung auf σ aufheben, da der eine innerhalb, der andere aufserhalb des Curvenwinkels liegt. Es ist nemlich die Gleichung für die Projection des Elements σ auf die Ebene der ξ, v von A aus $v = b'\xi^3$, mithin liegen die Puncte der projicirten Curve auf beiden Seiten von A auf verschiedenen Seiten der Tangente, und eben so auf die in A tangirende Ebene projicirt. 2) Die Unterschiede der Winkel, die die durch die Normale und die beiden Chorden gelegten Ebenen bilden, von den ebenen durch die Chorde gebildeten Winkeln. Diese sind den Unterschieden der sphärischen Winkel von den gegenüberliegenden sphärischen Seiten in sphärischen Dreiecken gleich, deren beide übrige Seiten wenig von einem Quadranten verschieden sind. Seien die Winkel zwischen der Normale an A und den beiden Chorden AA' und AA'': $90° + \vartheta''$ und $90° + \vartheta'$ resp.; den Winkel zwischen den beiden Chorden oder die sphärische Seite haben wir schon oben u gesetzt. Sei der sphärische Winkel zwischen den durch die Normale und die beiden Chorden gelegten Ebenen $u + v$; so ist:

$$\cos u = \cos(u+v)\cos\vartheta'\cos\vartheta'' + \sin\vartheta'\sin\vartheta''$$
$$\cos u = (\cos u - v\sin u)\left(1 - \tfrac{1}{2}\vartheta'^2 + \ldots\right)\left(1 - \tfrac{1}{2}\vartheta''^2 + \ldots\right) + \vartheta'\vartheta'' + \ldots$$
$$v = \frac{2\vartheta'\vartheta'' - \cos u\,(\vartheta'^2 + \vartheta''^2)}{2\sin u} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

bis auf Grössen dritter Ordnung genau, da $\vartheta' = \frac{\zeta}{\xi} = u''\sigma$ oder von erster Ordnung ist. Der Winkel der Normale in A' mit der Chorde AA' ist ebenfalls $90° + \vartheta''$ bis auf Grösen zweiter Ordnung und eben so die Winkel der Normale in A'' mit der Chorde $A'A'' : 90° + \vartheta'$. Es seien demnach die Winkel zwischen den Chorden $A'A''$, $A''A$, AA' und den Normalen an ihren Endpuncten $90 + \vartheta$, $90 + \vartheta'$, $90 + \vartheta''$ resp.; so sind die drei Unterschiede v, v', v'' zwischen den ebenen Chordenwinkeln und den durch die Flächen gebildeten Winkel, die sich in der Normale schneiden, und durch die Chorden gelegt sind:

$$v = \frac{2\vartheta'\vartheta'' - \cos u\,(\vartheta'^2 + \vartheta''^2)}{2\sin u}$$
$$v' = \frac{2\vartheta''\vartheta - \cos u'\,(\vartheta''^2 + \vartheta^2)}{2\sin u'}$$
$$v'' = \frac{2\vartheta\vartheta' - \cos u''\,(\vartheta^2 + \vartheta'^2)}{2\sin u''}$$

Addirt man sie und berücksichtigt, dafs $u + u' + u'' = 180°$ sind; so findet man:

Digitized by Google

$$(10)\ldots\ldots\nu+\nu'+\nu''=\frac{2\vartheta\vartheta'\sin u\sin u'+2\vartheta'\vartheta''\sin u'\sin u''+2\vartheta''\vartheta\sin u''\sin u-\vartheta^2\sin u^2-\vartheta'^2\sin u'^2-\vartheta''^2\sin u''^2}{2\sin u\cdot\sin u'\cdot\sin u''}.$$

5. Um die Gröfsen ϑ, ϑ', ϑ'' einfach ausdrücken zu können, beziehe man die Gleichung (5) auf ein anderes Axensystem. Die Axe der x bilde mit der Axe der ξ den Winkel s; so dafs

$$\xi = x\cos s - y\sin s$$
$$v = x\sin s + y\cos s,$$

wodurch die Gleichung (5) sich in folgende verwandelt:

$$\begin{aligned}z = {} & (l\cos s^2+2m\cos s\sin s+n\sin s^2)\,x^2\\ & +2(-l\sin s\cos s+m(\cos s^2-\sin s^2)+n\sin s.\cos s)\,xy\\ & +(l\sin s^2-2m\sin s.\cos s+n\cos s^2)\,y^2\\ & +\ldots.\end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned}z = {} & \tfrac{1}{2}\big(l+n+(l-n)\cos 2s+2m\sin 2s\big)\,x^2\\ & +\big(2m\cos 2s-(l-n)\sin 2s\big)\,xy\\ & +\tfrac{1}{2}\big(l+n-(l-n)\cos 2s-2m\sin 2s\big)\,y^2\\ & +\ldots.\end{aligned}$$

Sei

$$l-n = k\cos 2s;\quad l+n+k = L;$$
$$2m = k\sin 2s;\quad l+n-k = M.$$

so wird:

$$(11)\ldots\ldots z=\tfrac{1}{2}Lx^2+\tfrac{1}{2}My^2+\ldots.$$

Da $\vartheta = a^2\sigma+\ldots = ls+\ldots$, wenn man

$$s = l\xi\xi+2m\xi v+nvv+\ldots.$$

hat, und die Tangente der Curve als Axe der s, die Normale der krummen Oberfläche als Axe der z annimmt, so wird, wenn diese Tangente mit der Axe der x den Winkel φ bildet:

$$x = \xi\cos\varphi - v\sin\varphi$$
$$y = \xi\sin\varphi + v\cos\varphi$$

folglich:

$$l = \tfrac{1}{2}L\cos\varphi^2+\tfrac{1}{2}M\sin\varphi^2,$$
$$(12)\ldots\ldots\vartheta = \tfrac{1}{2}(L\cos\varphi^2+M\sin\varphi^2)\sigma+\ldots$$

Es bilden die drei Chordenrichtungen von A' nach A'', $A''A$, AA' mit der Axe der x in A die Winkel φ, φ', φ'' resp. so, dafs die drei Winkel des Dreiecks $u = 180^\circ+\varphi''-\varphi'$; $u' = 180^\circ+\varphi-\varphi''$; $u'' = 180^\circ+\varphi'-\varphi$ werden. Man kann dieselben Gröfsen in Beziehung auf die Hauptaxen der Krümmungen in A' und A'' anwenden, da sie nur um Gröfsen erster Ordnung unterschieden sein können. Eben so sind L und M in Beziehung auf die Puncte A' und A'' blos um Gröfsen erster Ordnung von denen, die für A gelten, unterschieden. Sei der Durchmesser des um das Chordendreieck beschriebenen Kreises ρ; so sind die drei Chorden oder Seiten $AA' = \sigma''$; $A'A'' = \sigma$; $A''A = \sigma'$;

$$(13)\ldots\ldots\begin{cases}\sigma = \rho\sin u = \rho\sin(\varphi'-\varphi'')\\ \sigma' = \rho\sin u' = \rho\sin(\varphi''-\varphi)\\ \sigma'' = \rho\sin u'' = \rho\sin(\varphi-\varphi');\end{cases}$$

mithin sind die drei Gröfsen ϑ, ϑ', ϑ'' bis zur dritten Ordnung excl. genau:

$$\left.\begin{aligned}\vartheta &= \tfrac{1}{2}\rho(L\cos\varphi''^2+M\sin\varphi''^2)\sin(\varphi'-\varphi'');\\ \vartheta' &= \tfrac{1}{2}\rho(L\cos\varphi'^2+M\sin\varphi'^2)\sin(\varphi''-\varphi);\\ \vartheta'' &= \tfrac{1}{2}\rho(L\cos\varphi''^2+M\sin\varphi''^2)\sin(\varphi-\varphi').\end{aligned}\right\}\ldots(14)$$

6. Der in (10) gegebene Ueberschufs der Summe der drei Curvenwinkel über die Summe der drei Chordenwinkel oder 180° wird nach Substitution der Gleichungen (14), wenn man den Inhalt des Dreiecks $AA'A'' = i = \frac{1}{2}\rho\rho\sin u\sin u'\sin u''$ setzt, und den Inhalt eines Dreiecks, dessen Seiten

$$\left.\begin{aligned}&\sigma\sqrt{(L\cos\varphi^2+M\sin\varphi^2)}\\ &\sigma'\sqrt{(L\cos\varphi'^2+M\sin\varphi'^2)}\\ &\sigma''\sqrt{(L\cos\varphi''^2+M\sin\varphi''^2)}\end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(15)$$

sind, durch S bezeichnet, da der mit $\rho\rho$ multiplicirte Zähler in (10) dem vierfachen Quadrate des Inhalts eines solchen Dreiecks gleich ist:

$$\nu+\nu'+\nu'' = \frac{S^2}{i}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(16)$$

Beschreibt man eine Kugelfläche mit dem Halbmesser $= 1$, und zieht alle mit den Normalen an dem Umfange des Curvendreiecks $AA'A''$ parallele Halbmesser, so liegen die Endpuncte derselben in einer dreiseitigen Figur $\alpha\alpha'\alpha''$ dessen Inhalt man folgendermafsen findet. Seien die Coordinaten in A' von dem Anfangspunct A bezogen x, y, so ist, da (11)

$$ds = Lx\,dx+My\,dy+\ldots$$

ist, wenn man

$$dx = \cos\lambda.ds;\qquad Lx = \rho\cos\psi$$
$$dy = \sin\lambda.ds;\qquad My = \rho\sin\psi$$

setzt

$$\frac{ds}{d\varphi} = \rho\cos(\lambda-\psi) = \sqrt{(L^2x^2+M^2y^2)}\cos(\lambda-\psi).$$

Das Maximum dieses Werthes $\sqrt{(L^2x^2+M^2y^2)}$ ist die Tangente des Winkels, den die beiden in A und A' tangirenden Ebenen bilden, bis auf Gröfsen zweiter Ordnung excl. gleich, und also auch dem Winkel, den die Normalen an diesen beiden Puncten bilden, oder dem Bogen $\alpha\alpha'$ gleich. Folglich ist, da

$$x = \sigma''\cos\varphi'' = \rho\sin(\varphi-\varphi')\cos\varphi''$$
$$y = \sigma''\sin\varphi'' = \rho\sin(\varphi-\varphi')\sin\varphi''$$
$$\alpha\alpha' = \sigma''\sqrt{(L^2\cos\varphi''^2+M^2\sin\varphi''^2)}$$

und eben so

$$\left.\begin{aligned}\alpha'\alpha'' &= \sigma\sqrt{(L^2\cos\varphi^2+M^2\sin\varphi^2)}\\ \alpha''\alpha &= \sigma'\sqrt{(L^2\cos\varphi'^2+M^2\sin\varphi'^2)}\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(17)$$

7. Um den Inhalt der Dreiecke (15) und (17) einfacher ausdrücken zu können, bemerke ich, dafs wenn die rechtwinklichten Coordinaten der drei Spitzen eines beliebigen Dreiecks $AA'A''$ in der Ebene x, y; x', y'; x'', y'' sind und

$$x'-x = \sigma''\cos\varphi'';\quad x''-x' = \sigma\cos\varphi;\quad x-x'' = \sigma'\cos\varphi'$$
$$y'-y = \sigma''\sin\varphi'';\quad y''-y' = \sigma\sin\varphi;\quad y-y'' = \sigma'\sin\varphi'$$

Digitized by Google

gesetzt wird; so ist der Inhalt

$$i = \tfrac{1}{2}\sigma'\sigma''\sin(\varphi'-\varphi'')$$
$$= \tfrac{1}{2}[(y-y'')(x'-x)-(y'-y)(x-x'')]$$

projicirt man dieses Dreieck auf eine andere Ebene, so dafs allen Puncten desselben, deren Coordinaten x_t, y_t sind, auf der andern Ebene die Coordinaten ξ_t, ν_t entsprechen, und

$$\xi_t = p_t x_t; \quad \nu_t = q_t y_t,$$

worin p_t und q_t für alle Puncte constant sind; so werden die graden Linien in graden Linien projicirt und der Inhalt i_t des projicirten Dreiecks vom Inhalte i:

$$i_t = p_t q_t i.$$

Die Seiten des projicirten Dreiecks werden:

$$\sigma_t'' = \sigma''\sqrt{(p_t^2\cos\varphi''^2 + q_t^2\sin\varphi''^2)}$$
$$\sigma_t = \sigma\sqrt{(p_t^2\cos\varphi^2 + q_t^2\sin\varphi^2)}$$
$$\sigma_t' = \sigma'\sqrt{(p_t^2\cos\varphi'^2 + q_t^2\sin\varphi'^2)}.$$

Vergleicht man dieses mit dem Dreiecke (15); so wird, da $p_t = \sqrt{L}$; $q_t = \sqrt{M}$ ist: $S = i\sqrt{(LM)}$ und folglich:

$$\nu + \nu' + \nu'' = LMi,$$

welcher Ausdruck positiv oder negativ ist, je nachdem L und M gleiche oder verschiedene Zeichen haben, oder je nachdem die beiden Hauptkrümmungen nach einer oder verschiedenen Seiten liegen.

Der Inhalt der Projection auf der sphärischen Oberfläche (17) wird ebenfalls LMi, da in den Ausdrücken für die Seiten $p_t = L$, $q_t = M$ ist. Also folgt:

Der Ueberschufs der drei Winkel eines von kürzesten Linien auf einer beliebigen krummen Oberfläche gebildeten kleinen Dreiecks über 180°, wenn die beiden Hauptkrümmungen der krummen Oberfläche auf derselben Seite der Tangente liegen: im entgegengesetzten Falle das fehlende ist dem Inhalte eines auf der Sphäre beschriebenen Dreiecks bis auf Gröfsen dritter Ordnung gleich, in dem die an dem Umfange gezogenen Halbmesser mit den Normalen an dem Umfange des auf der krummen Oberfläche beschriebenen Dreiecks von kürzesten Linien parallel sind. Es versteht sich von selbst, dafs der Flächeninhalt der sphärischen Figur durch den Winkel eines gleichschenkligen Dreiecks von gleichem Flächeninhalte zwischen den beiden Schenkeln gemessen wird, wenn diese einem Quadranten gleich sind.

6. Es sei jetzt ein Dreieck von endlicher Gröfse $BB'B''$ auf der krummen Oberfläche von kürzesten Linien gebildet. Ich nehme an, dafs die Projection desselben auf die Kugelfläche in keinem Theile doppelt wird, oder dafs die Normalen von verschiedenen Puncten der krummen Oberfläche in dem Dreiecke nicht parallel sind; und dafs die Hauptkrümmungshalbmesser in allen Puncten desselben auf derselben Seite, oder entgegengesetzten Seiten der tangirten Ebene liegen. Theilt man jede Seite in m Theile (m sei eine sehr grofse Zahl) und zieht durch die gleichtheiligen Puncte auf den Seiten BB', BB'' kürzeste Linien, und eben so durch die gleichtheiligen Puncte BB', $B'B''$, so entstehen $\frac{m-1.m-2}{2}$ neue Puncte im Dreiecke. Zieht man noch in jedem so entstandenen kleinen Parallelogramme die Diagonale, die mit der Seite BB' parallel sein würde, wenn das Dreieck $BB'B''$ ein ebenes wäre und alle Theile der Seiten gleich; so hat man mm sehr kleine Dreiecke, deren sämmtliche Winkel bis auf Gröfsen von der Ordnung $mm.\frac{1}{m^3} = \frac{1}{m}$ dem Flächeninhalte der Projection auf der Kugelfläche $+ mm.180°$ gleich ist.

Die sämmtlichen Winkel sind: 1) Die Winkel B, B', B''; 2) die Winkel an den $3(m-1)$ Puncten in den Seiten des Dreiecks, an jedem Puncte 180°; 3) die Winkel an den $\frac{(m-1)(m-2)}{2}$ Puncten im Dreiecke, an jedem 360°. Addirt man sie, so erhält man:

$$(m^2-1)\,180° + B + B' + B'' = m^2\,180° + \text{sphärische Fläche},$$
$$B + B' + B'' - 180° = \text{sphärische Fläche},$$

bis auf Gröfsen von der Ordnung $\frac{1}{m}$; da man aber m unendlich grofs annehmen kann; so folgt, dafs der in (7) für sehr kleine Dreiecke gefundene Satz, in aller Schärfe für Dreiecke von jeder Gröfse gelte.

Th. Clausen.

Ueber das Mikroscop. (Beschlufs.)

Von Herrn Doctor *Barfuss*.

Körner in Jena hat ein Kron- und Flintglas dargestellt, wo die Brechungsverhältnisse für die mittleren Strahlen 1,519 und 1,635 waren; das Verhältnifs der Zerstreuungsräume $\left(\frac{dm}{dn}\right)$ war 2,147. Nehme ich nun den Krümmungshalbmesser der Kronglaslinse zu 5 Linien, ihre Dicke zu 1 Linie, die Dicke der Flintglaslinse zu $\frac{1}{2}$ Linie an und setze, dafs das Bild 70 Linien vom Glase abstehen solle, so finde ich, dafs das Objectiv achromatisch wird, wenn der äufsere Halbmesser der Flintglaslinse 214,4640 Linien beträgt, die Entfernung des Objectes ist dann = 13,09321 Linien, und das Bild etwa 5 bis 5½ mal vergröfsert.

Digitized by Google

Nehme ich nun den Winkel, den die äufsersten Randstrahlen mit der Axe machen, $= 6°$, so finde ich durch trigonometrische Rechnung die sphärische Abweichung $= -4{,}304$ Linien; nehme ich aber jenen Winkel nur halb so grofs, so finde ich $-1{,}637$ Linien. Hieraus bestimmt sich in der Reihe $Ax^2 + Bx^4 + \ldots$, $A = -3{,}527$, $B = +0{,}707$. Wenn der halbe Oeffnungswinkel $3°$ beträgt, so ist die Oeffnung nahe 3 Linien, und man sieht hieraus, dafs wenn auch das Glied Ax^2 verschwunden wäre, das zweite doch noch immer grofs genug ist, um das Mikroscop zu einem sehr schlechten Werkzeuge zu machen. Uebrigens ist zu bemerken, dafs die Werthe von A und B keineswegs mit erträglicher Genauigkeit gefunden sind, weil hierzu die Reihe nicht schnell genug convergirt.

Sehen wir nun zu, wie unsere Correctionslinse berechnet werden kann, wenn dieselbe aus zwei Linsen, jede mit einer ebenen Seite besteht. Ich will annehmen, dafs ihr Abstand vom Bilde des Objectives $= a$ sey und dafs die Zerstreuungslinse gegen dieses Bild gekehrt werde, denn diese Stellung ist die vortheilhafteste. Nenne ich nun den gemeinschaftlichen Krümmungshalbmesser beider Linsen r, das Brechungsverhältnifs n und die halbe Oeffnung des eigentlichen Objectives z, wodurch die der Correctionslinse $\frac{a}{\beta}z$ wird, unter β den Abstand des Bildes vom Objective verstanden, so erzeugt die Correctionslinse eine Abweichung

$$= -\frac{(n+1)(n-1)^3}{n} \cdot \frac{a^4 z^2}{\beta^3 r^3} \left(\frac{2r}{(n-1)a} - 1 \right)$$

welche wir dem ersten Gliede der Abweichung des Objectives $-Az^2$ gleich machen. Dieses führt für r auf die cubische Gleichung

$$r^3 = \frac{2(n+1)(n-1)}{nA} \cdot \frac{a^3}{\beta^3} r - \frac{(n+1)(n-1)^2}{nA} \cdot \frac{a^4}{\beta^3}$$

oder wenn wir $a = \vartheta\beta$ setzen:

$$r^3 = \frac{2(n+1)(n-1)}{nA} \vartheta^3 \beta r - \frac{(n+1)(n-1)^2}{nA} \vartheta^4 \beta^3$$

Diese hat nur eine einzige reelle Wurzel, welche für $\vartheta = 1$ am gröfsten ist, und deren negativer Werth eben anzeigt, dafs die dem Bilde zunächstliegende Linse ein Zerstreuungsglas ist.

Nehme ich hier $n = 1{,}52$ und lege die Zahlen des oben berechneten Objectives zu Grunde, so finde ich den gröfsten Werth von r, der für $\vartheta = 1$ statt findet, $= 10{,}5\ldots$ Linien. Dieses will nun sagen, dafs jede solche Doppellinse, deren Krümmungshalbmesser kleiner ist als $10\frac{1}{2}$ Linie, geeignet ist die Abweichung zu corrigiren, wenn sie nur in den rechten Abstand vom Objective gebracht wird, und sie wird auf solche Weise nicht nur das Glied Ax^2 vernichten, sie wird überhaupt immer die meisten Strahlen in den engsten Raum zu bringen im Stande seyn, so dafs die höchste Deutlichkeit, deren ein Objectiv fähig ist, nun nicht mehr vom Zufalle abhängt. — Nehme ich $\delta = \frac{2}{3}$, wodurch die Correctionslinse 10 Linien vom Objectiv abzustehen kommt, so finde ich $r = 8{,}493$ Linien. Prüfe ich dann die Coincidenz der Rand- und Axenstrahlen durch eine trigonometrische Rechnung, so finde ich noch eine Abweichung $= +2{,}099$ Linien. Die Abweichung, welche früher negativ ($= -4{,}304$ Lin.) war, ist also jetzt positiv geworden; das Glied Ax^2, welches etwa $-7{,}936$ Lin. beträgt, ist nicht nur ganz vernichtet, sondern es ist auch das Glied $Bx^4 = +3{,}632$ um ein Ansehnliches verkleinert worden. Doch weifs ich aus den Rechnungen, die ich anstellte, um die Abweichung eines Spiegels zu corrigiren, mit Bestimmtheit, dafs die eben angeführten Resultate keinen grofsen Grad der Genauigkeit haben. Der Werth von A ist nämlich noch etwas zu grofs, wodurch die Correctionslinse für die gewählte Stelle zu starke Krümmung erhält und zu viel corrigirt, indem der aus der früheren Rechnung hervorgegangene Winkel, den die aus dem Objectiv tretenden Randstrahlen mit der Axe machen ($1°16'42''69$), zu den übrigen Data nicht mehr stimmt. — Man kann indessen annehmen, dafs auch die Summe der Glieder $Bx^4 \ldots$ für die äufsersten Randstrahlen vernichtet wird, wenn die Krümmung der Correctionslinse etwa 5 Linien beträgt, in welchem Falle sie ohngefähr 30 Linien vom Objective absteht. Diese runden Zahlen werden auch hinreichen, um durch gehörige Rückung der Correctionslinse sehr deutliche Bilder hervorzubringen. — Man könnte noch fragen, wie es um die Farbenzerstreuung der Randstrahlen steht, denn diese wird bei Mikroscopen ebenfalls beträchtlich gröfser als bei Fernröhren seyn. Ich habe hierüber keine entscheidenden Rechnungen angestellt, glaube aber aus allgemeinen Gründen Folgendes behaupten zu dürfen. Die stärker brechbaren Strahlen weichen nach ihrem Durchgange durch das Objectiv weniger vom wahren Focus ab, als die mittleren; ist daher die Abweichung der letzteren gehoben, so bleibt noch eine Abweichung der ersten übrig, die in Bezug auf die Hauptbildesweite ein positives Glied ist. Diese Abweichung wird durch die Correctionslinse noch etwas vermehrt und dadurch sehr beträchtlich, indem sie in dem gewählten Beispiele leicht über 1 Linie betragen dürfte. Hierdurch entstehen Abweichungskreise, die denen an Gröfse gleich kommen, welche in den Fernröhren statt finden, die nach *Huyghens* Tabelle construirt sind, wenn wir nämlich unsere stärksten Oculare darauf anwenden. Sie müssen freilich beträchtlich weniger schädlich wirken, als dort, weil z. B. nicht alles violette Licht zerstreut wird, sondern nur das, was weiter von der Axe durchgeht und es dürfte nicht zu gewagt seyn, zu behaupten, dafs ihre Wirkung nur den dritten oder vierten Theil von jener betragen mag. Man kann aber hieraus sehen, wie

Digitized by Google

weit wir es bis jetzt in der Deutlichkeit der Mikroscope gebracht haben. Wollten wir indessen die Oeffnung unsers Objectives beschränken, z. B. auf die Hälfte, so wäre von der Schädlichkeit dieser Art von Abweichung keine Rede mehr. Uebrigens ist einleuchtend, dafs auch zu ihrer Verminderung das Rücken der Correctionslinse viel beitragen wird.

Sollte die Correctionslinse auch noch die Farbenzerstreuung der Randstrahlen aufheben, so müfste man sie so einrichten, dafs bei ihr die stärker brechbaren Strahlen weniger abwichen als die mittleren: eine solche Einrichtung ist allerdings nicht unmöglich, allein die Krümmungen werden so stark, dafs an keine Ausführung mehr zu denken ist. Erlauben sich aber die Künstler, zwei oder drei Doppelobjective zu combiniren, so können wir uns auch erlauben, zwei doppelte Correctionslinsen, wenigstens bei stärkeren Vergröfserungen anzubringen, und dann wird man auch noch dem letztbesprochenen Erfordernisse genügen können.

Die bisher beschriebene Vorrichtung giebt etwa ein etwas mehr als 5mal vergröfsertes Bild, so dafs man mit einem Ocular von $\frac{1}{2}$ Zoll Brennweite, oder einem zusammengesetzten gleichgeltenden eine 200fache Vergröfserung erlangt. Wenn gleich diese noch nicht sehr hoch ist, so wird man doch bei ihrer Deutlichkeit eben so viel und wohl noch mehr sehen, als durch unsere bisherigen Mikroscope. Man ist ja doch so oft belehrt worden, dafs die starken Vergröfserungen nicht allein die Entscheidung geben. Man kann indessen auch Objective construiren, die noch mehr vergröfserte Bilder liefern, doch darf man nicht glauben, dafs solches ohne einige Verlängerung des Rohres, blofs durch Objective mit stärkeren Krümmungen zu erreichen sey. Man findet angeführt, dafs Mikroscope, die sonst gute Wirkung thaten, mangelhaft gewesen seyn, weil sie einen Fufs lang waren! Bei solchen Grundsätzen können die Mikroscope nicht gedeihen. Es ist zwar wahr, dafs ein Künstler ein Objectiv mit stärkeren Krümmungen darstellen wird, als das oben beschriebene; er wird auch noch die Correctionslinse dazu liefern, ob aber dann die Mangelhaftigkeiten in der Ausführung nicht noch gröfsere Fehler erzeugen, als die, die wir zu heben suchen, mufs wohl erwägt werden. Doppelobjective von $\frac{1}{16}$ Zoll Brennweite und einem Oeffnungswinkel von 65°, wie sie in England verfertigt worden seyn sollen, gehören gewifs zu den schlechtesten dioptrischen Machwerken. Das bisher gebräuchliche Wechseln der Objective fällt bei unserer Einrichtung weg.

Ich schliefse diesen Aufsatz mit einer Bemerkung über die Spiegelmikroscope. Diese sind wegen ihres Lichtmangels immer sehr herabgesetzt worden, obgleich man bei den grofsen Oeffnungen, die man den Spiegeln gab, gar keinen Grund jenes Mangels auffinden kann. *Cuthberts* Spiegel sollen eben so viel Oeffnung als Brennweite gehabt haben, und nun überlege man, wie viel Licht ein solcher Spiegel ins Auge bringen mufste, besonders wenn man noch das starke Licht in Rücksicht zieht, womit man das Object beleuchtet. Mir scheint es aber, dafs wenn das Spiegelmikroscop gedeihen soll, es ebenfalls mit einer solchen Correctionslinse für den Objectivspiegel versehen werden mufs, als die besprochene ist. Dann ist es aber auch möglich, mit sphärischen Spiegeln ein Bild zu erzeugen, das die dioptrischen an Deutlichkeit weit hinter sich läfst, es müfsten denn dreifache Objective, oder doppelte Correctionslinsen eine Ausnahme machen, was ich nicht untersucht habe. Bei aller Lichtverschluckung durch beide Spiegel (ich meine ein nach *Amici* construirtes Mikroscop) behalten wir dann immer noch beträchtlich mehr Licht, als im dioptrischen Mikroscope. Aufserdem empfiehlt sich das Spiegelmikroscop ganz besonders dadurch, dafs es fast ohne vorhergegangene Rechnung vom Künstler construirt werden kann. Bei Spiegeln ist das Glied Ax^4 in der Abweichungsreihe sehr leicht genau zu berechnen, und daher bin ich auch im Stande, die Wirkung eines so construirten Mikroscopes genau nachzuweisen.

Ich will also einen Spiegel voraussetzen, von welchem das Bild 120 Linien, das Object 12 Linien abstehen soll, wodurch jenes 10mal gröfser wird als dieses. Nenne ich diese Zahl m, so ist mit Beibehaltung aller vorigen Bezeichnung der Krümmungshalbmesser r unserer nach der besagten Art eingerichteten Correctionslinse durch die Gleichung zu berechnen:

$$r^3 = \frac{16(n+1)(n-1)\vartheta^3\beta^3 r}{n(m+1)(m-1)^4} - \frac{8(n+1)(n-1)^2\vartheta^4\beta^3}{n(m+1)(m-1)^3}.$$

Der Krümmungshalbmesser unseres Spiegels ist $21\frac{8}{11}$ Linien. Nehmen wir nun an, dafs die vom Object nach dem Rande des Spiegels gehenden Strahlen einen Winkel von 15° mit der Axe machen, so finden wir eine Oeffnung des Spiegels 6,30796 Linien und eine Gesammtabweichung der Randstrahlen $= -8{,}47956$ Linien, wovon auf das Glied Ax^2 $-9{,}23457$ Lin. kommen. Wäre daher auch das Glied Ax^2 verschwunden, so wäre doch die übrige Abweichung $+0{,}75519$ noch grofs genug, um das Instrument zu den ziemlich mittelmäfsigen herabzusetzen.

Um nun zu sehen, bei welcher Stellung der Correctionslinse nebst dem Gliede Ax^2 auch die Summe der übrigen verschwinde, berechnet man für verschiedene Abstände derselben vom Spiegel die Abweichung durch genaue trigonometrische Rechnungen. Man findet da:

für $\vartheta = \frac{1}{3}$,	$r = 5{,}0320$,	Abweichung $= -2{,}928$
$\vartheta = \frac{1}{4}$,	$r = 8{,}7925$,	——— $= -1{,}121$
$\vartheta = \frac{1}{5}$,	$r = 13{,}0802$,	——— $= -0{,}190$
$\vartheta = \frac{1}{6}$,	$r = 17{,}8133$,	——— $= +0{,}267$.

Man sieht aus den für $\vartheta = \frac{1}{3}$ statt findenden Werthen von r und der Abweichung, dafs diese bei unserem oben berechneten Doppelobjective nahe verschwinden mufs, wenn die Correctionslinse ohngefähr 30 Linien von ihm absteht. Dieses konnte dort eben deshalb nicht entschieden werden, weil das Glied Ax^2 nicht genau genug bekannt war. Für unseren jetzigen Fall sagen uns diese Zahlen, dafs wenn ϑ zwischen $\frac{2}{3}$ und $\frac{1}{2}$ liegt, die Reste der Abweichung ganz verschwinden, und man findet, dafs dieses sehr genau der Fall ist für $\vartheta = \frac{29}{110}$, denn dann ist die Abweichung nur noch $= +0{,}0003$, welches erst 0,0000025 der Länge β (120‴) ausmacht. Der Abstand der Correctionslinse vom Spiegel ist dann 34 Linien und ihre Krümmung $=$ 14,4561 Linien. Berechne ich dann noch die Zerstreuung der farbigen Randstrahlen, so finde ich für die violetten eine Abweichung $= +0{,}3365$ und für die rothen $-0{,}2536$ Linien. Dieses giebt, bei der oben angeführten Oeffnung des Objectivspiegels und einem Ocular von $\frac{1}{4}$ Zoll Brennweite, Abweichungskreise, die etwas geringer als die Hälfte von denen im Hugenianischen Fernrohre sind. Sie wirken aber aus dem oben angeführten Grunde in einem beträchtlich geringeren Grade und dürften wohl nicht viel weniger anzuschlagen sein, als die secundären Farben der Doppelobjective.

Bei dieser Rechnung habe ich die Dicke der Correctionslinsen und ihren Abstand nicht berücksichtigt. Eine Folge davon ist, dafs die hohle Linse die Brechung der vorderen convexen nicht ganz aufheben kann, woher eine geringe Farbenzerstreuung selbst bei den Centralstrahlen entsteht. Dieser Uebelstand ist leicht zu vermeiden, denn man braucht der äufseren Seite der Hohllinse, statt sie eben zu machen, nur eine geringe Vertiefung zu geben, die leicht zu bestimmen ist.

Geben wir der Correctionslinse eine andere Gestalt, so können wir auch in den Stand kommen, die Farbenzerstreuung der Randstrahlen wegzubringen, so nämlich, dafs in der Reihe $Ax^2 + \ldots$, die Aenderung $\left(\frac{dA}{dn}\right) x^2\,dn = 0$ wird, was vollkommen ausreichend ist. Es ist hierbei sehr viel Willkührliches. Werden die Krümmungshalbmesser der Correctionslinse der Reihe nach, vom Bilde nach dem Objective hin, mit f, g, f', g' bezeichnet; setzt man dann $\frac{1}{f} + \frac{1}{g} = Q$, und bedeutet a den Abstand der Linse vom Bilde, so ist die Abweichung, welche sie hervorbringt,

$$\Phi = -\frac{n-1}{n}\left(\frac{1}{g}+\frac{1}{f}\right)\cdot\frac{a^2x^2}{Q}\left(\tfrac{1}{2}(n+2)\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{f'}\right)-\frac{(n+1)(n-1)}{Q}+\frac{2(n+1)}{a}\right)$$

wo x die halbe Oeffnung der Linse bedeutet. Man hat dann

$$\left(\frac{d\Phi}{dn}\right) = -\frac{a^2x^2}{Q}\left(\frac{1}{g}+\frac{1}{f'}\right)\left(\frac{n^2+2}{2n^2}\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{f'}\right)-\frac{2n^3-n^2-1}{n^2Q}+\frac{2(n^2+1)}{n^2a}\right)$$

und hieraus folgt die Abweichung einer Linse, welche von der Farbenzerstreuung der Randstrahlen frei ist:

$$\Phi = -\frac{(n-1)^2}{n^2+2}\cdot\frac{a^2x^2}{Q}\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{g}\right)\left(\frac{n^2+4n+1}{Q}-\frac{2}{a}\right)$$

Es findet auch bei dieser letzten Formel, wenn eine gegebene Abweichung hervorgebracht werden soll, noch Willkührlichkeit statt. Am gerathensten scheint es, die Halbmesser f' und g' so zu wählen, dafs die Abweichung dieser Linse ein Kleinstes wird. Bei dieser Einrichtung werden die Halbmesser g und g' sehr nahe gleich, und es wird daher in Rücksicht auf die Ausführung besser seyn, diese Halbmesser wirklich gleich zu nehmen. Setzen wir dann, unter der Voraussetzung, dafs m die Vergröfserungszahl des vom Spiegel erzeugten Bildes bedeutet,

$$M = \frac{16(n-1)^2}{(n^2+2)(m-1)^2(m+1)}$$

$$\text{und } N = \tfrac{1}{2}M(n^2+4n+1),$$

so wird

$$Q^2 - A\cdot\frac{a^2}{\beta}Q + B\cdot\frac{a^4}{\beta} = 0.$$

wo β die schon angeführte Bedeutung hat. Hat man hieraus $\frac{1}{Q} = \frac{1}{f}+\frac{1}{g} = -\frac{1}{f'}-\frac{1}{g'}$ gefunden, so findet man alle Halbmesser mit Zuziehung der Gleichung

$$\frac{1}{g} = \frac{1}{g'} = -\frac{2n^3-n^2-1}{n^2+2}\cdot\frac{1}{Q}+\frac{2(n^2+1)}{n^2+2}\cdot\frac{1}{a}.$$

Ist z. B. bei einem Spiegel von 12 Lin. Focalweite die Distanz des Bildes $\beta = 120'''$, so wird $m = 9$. Soll nun die Correctionslinse alle die besprochenen Bedingungen erfüllen, so mufs sie in 18 Lin. Abstande vom Spiegel sich befinden und ihre Halbmesser sind dann

$$\begin{aligned} f &= -\ 8{,}565 \text{ Lin.} \\ g &= +\ 16{,}585 \text{ —} \\ f' &= -128{,}474 \text{ —} \\ g' &= +\ 16{,}585 \text{ —} \end{aligned}$$

wo der negative Halbmesser der hohlen Fläche zugehört. Bei dieser Einrichtung und bei 7.007 Lin. Oeffnung des Spiegels weichen die mittleren Randstrahlen nur noch 0,0232, die violetten nur 0 0359 vom wahren Focus ab. Durch eine geringe

Annäherung der Linse an den Spiegel hätte man die Correction noch genauer erhalten.

Ich kann am Schlusse dieser Abhandlung den Wunsch nicht unterdrücken, dafs man ihr einige Aufmerksamkeit schenken möge, so unvollkommen sie auch noch ist. Man wird mit mir die grofsen Schwierigkeiten eingestehen, die uns bei der Hervorbringung deutlicher Bilder für Mikroscope entgegentreten. Man wird aber auch zugeben, dafs bei den mancherlei Rücksichten, von welchen die Deutlichkeit der Bilder abhängt und von denen wir uns vielleicht noch keine Rechenschaft geben können, dann auch bei den Schwierigkeiten, die der Künstler in der genauen Realisirung so kleiner Dimensionen findet, der von mir vorgeschlagene Weg einer veränderlichen Dimension, die man eben, ohne die übrigen Verhältnisse zu stören, so lange ändert, bis der Zweck am vollkommensten erreicht ist, der einzige ist, um alle Schwierigkeiten gründlich zu beseitigen.

Weimar den 5ten April 1842.

Dr. *Barfuss.*

Ueber das Gesetz des Gleichgewichts frei schwimmender Körper.

Von Herrn *Th. Clausen*,
Observator an der Dorpater Sternwarte.

Bei den meisten Sätzen vom Gleichgewichte ist irgend eine Function, die blofs im Gleichgewichte ein Maximum oder Minimum wird. In Beziehung auf das Gleichgewicht frei schwimmender Körper ist, so viel ich weifs, ein solches Theorem nirgends angeführt. Ich habe folgende zwei gefunden, die sich unschwer aus den bekannten Gesetzen ableiten lassen:

„Unter allen Lagen des schwimmenden Körpers, in denen eine seinem Gewichte gleiche Masse der Flüssigkeit verdrängt ist, ist die Lage des freien Gleichgewichts nur diejenige, in der der Abstand des Schwerpuncts der verdrängten Wassermasse vom Schwerpuncte des festen Körpers ein gröfster oder kleinster ist."

„Unter allen Lagen des schwimmenden Körpers, in denen eine seinem Gewichte gleiche Masse der Flüssigkeit verdrängt ist, ist die Lage des freien Gleichgewichts nur diejenige, in der der Schwerpunct der gesammten festen und flüssigen Masse am höchsten oder niedrigsten ist."

Th. Clausen.

Berichtigung des Fernrohrs am Sextanten.

Von Herrn *Th. Clausen*,
Observator an der Dorpater Sternwarte.

Wenn der grofse Spiegel genau senkrecht auf die Ebene des Sextanten gestellt ist, und der kleine Spiegel mit demselben, wenn die Alhidade auf den Nullpunct steht, genau parallel ist; so wähle man zwei Objecte, die etwa 120° von einander entfernt sind und befestige den Sextanten in der Lage, in der das Bild des einen Gegenstandes directe, des andern von beiden Spiegeln reflectirt, genau das Fadenkreuz decken. Man stelle hierauf ein zweites Fernrohr so, dafs das Bild des zweiten Gegenstandes blofs vom grofsen Spiegel reflectirt, das Fadenkreuz desselben decke. Dreht man nun die Alhidade zurück, bis das Bild dieses Fadenkreuzes auf dem Verticalfaden des Sextantenfernrohrs steht; so ist, wenn es mit dem Fadenkreuze desselben genau zusammenfällt, das Sextantenfernrohr völlig berichtigt. Im entgegengesetzten Falle stelle man das Fadenkreuz genau in der Mitte zwischen seinem ersten Stande und dem Bilde des Fadenkreuzes des zweiten Fernrohrs.

Th. Clausen.

Inhalt.

Neuer Beweis des von *Gauss* gefundenen Theorems in der Trigonometrie auf beliebigen krummen Oberflächen. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte. p. 49.
Ueber das Mikroscop. Von Herrn Dr. *Barfuss* (Beschlufs.) p. 57.
Ueber das Gesetz des Gleichgewichts frei schwimmender Körper. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte. p. 47.
Berichtigung des Fernrohrs am Sextanten. Von demselben. p. 47.

Altona 1842. October 20.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 460.

Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1840.

I. Beobachtungen des Mondes sammt ihrer Vergleichung mit der Berliner Ephemeride.

		A. R. des Mondes im Meridian.	Vergl. mit der Ephem. $d\alpha$ = (Eph. − α)	Decl. des (Centrums im Meridiane.	Vergl. mit der Ephem. $d\delta$ = Eph. − δ
1840	Januar 10.	$\alpha = 23^h 50' 23''50$	$d\alpha = +0''06$	$\delta = +0°56'12''22$	$d\delta = +4''10$
	— 11.	0 40 27,70	+ 0,19	+ 7 33 3,98	− 0,81
	— 12.	1 33 3,75	+ 0,69	+13 54 51,59	+ 1,55
	— 13.	2 29 35,80	+ 0,56	+19 38 24,27	+ 1,46
	— 14.	3 30 59,56	+ 0,62	+24 15 37,76	+ 5,21
	— 15.	4 37 6,54	+ 0,76	— —	— —
	— 16.	5 46 7,70	+ 1,14	+28 16 21,54	− 6,09
	Februar 9.	2 11 46,87	+ 0,13	+18 8 5,68	+ 2,67
	— 10.	3 10 45,73	+ 0,20	+23 4 17,29	+ 4,90
	— 11.	4 13 54,41	+ 0,40	+26 34 20,67	+ 2,28
	— 12.	5 20 12,03	+ 0,75	+28 15 11,56	+ 1,43
	März 11.	6 6 41,34	+ 1,25	+28 13 45,18	+ 3,11
	April 9.	7 54 43,62	+ 0,54	+24 12 24,63	− 2,40
	— 12.	10 35 2,83	+ 0,44	+ 8 48 3,83	− 0,85
	— 13.	11 21 59,52	+ 0,06	+ 2 41 46,68	− 4,98
	— 14.	12 7 40,73	+ 0,21	− 3 24 46,25	− 3,35
	— 15.	12 53 15,65	+ 0,10	− 9 17 53,68	+ 1,66
	— 16.	13 39 43,53	+ 0,13	−14 44 14,89	− 2,51
	— 17.	14 27 52,74	+ 0,02	−19 31 13,70	+ 2,19
	May 13.	13 24 19,96	+ 0,20	−13 4 56,19	+ 1,89
	Junius 12.	15 35 47,04	+ 0,26	−24 30 19,19	+14,82
	— 14.	17 24 10,12	− 0,13	−27 52 12,25	+17,80
	Octbr. 7.	22 11 39,64	− 0,23	−10 44 31,74	+ 6,45
	— 8.	23 0 32,63	− 0,09	− 4 37 30,53	+ 8,17
	Novbr 1.	20 10 14,48	− 0,47	−22 12 45,71	+ 9,77
	Decbr. 4.	0 40 35,37	+ 0,84	+ 8 42 36,40	+ 8,77
	— 6.	2 32 29,87	+ 0,72	+20 15 55,83	+ 2,87
	— 7.	3 36 54,45	+ 0,63	+24 33 11,83	− 3,64
	— 17.	13 24 18,70	+ 0,02	— —	— —
	— 29.	22 46 45,49	+ 0,13	− 5 38 9,38	+ 4,01

II. Beobachtungen der Mondsterne.

1840.			Fädenzahl.	1840.			Fädenzahl.
Januar 10.	41 d Piscium	$\alpha = 0^h 12' 22''40$	5	Januar 13.	6 β Arietis	$\alpha = 1^h 45' 49''58$	5
	☾ I Rand	23 49 18,17	5		27 ψ Arietis	2 22 8,35	5
— 11.	41 d Piscium	0 12 22,36	5		☾ I Rand	2 28 24,16	5
	☾ I Rand	0 39 21,10	5		57 δ Arietis	3 2 30,41	5
	71 s Piscium	0 54 39,13	5		64 g Arietis	3 14 53,26	5
	99 π Piscium	1 22 56,75	5	— 14.	57 δ Arietis	3 2 30,50	5
— 12.	71 s Piscium	0 54 38,93	5		64 g Arietis	3 14 53,12	5
	99 π Piscium	1 22 56,22	5		☾ I Rand	3 29 44,84	5
	☾ I Rand	1 31 54,99	5		87 A′ Tauri	3 55 16,14	5
	6 β Arietis	1 45 49,03	5		69 υ′ Tauri	4 16 45,96	5
	27 ψ Arietis	2 22 8,39	5				

Digitized by Google

1840.			Fädenzahl.
Januar 15.	37 A′ Tauri	$\alpha = 3^h 55' 16''08$	5
	69 υ' Tauri	4 16 46,14	5
	(I Rand	4 35 49,43	5
	112 β Tauri	5 16 12,87	5
	26 i Aurigæ	5 28 23,69	5
—— 16.	112 β Tauri	5 16 12,71	5
	26 i Aurigæ	5 28 23,78	5
	(I Rand	5 44 49,82	5
	44 x Aurigæ	6 5 13,06	5
	27 s Geminor.	6 34 7,15	5
Februar 9.	6 β Arietis	1 45 49,60	5
	(I Rand	2 10 38,53	5
	32 ν Arietis	2 29 45,09	5
	48 s Arietis	2 50 5,14	5
—— 10.	32 ν Arietis	2 29 45,09	5
	48 s Arietis	2 50 5,10	5
	(I Rand	3 9 32,78	5
	25 η Tauri	3 38 0,13	5
	37 A′ Tauri	3 55 15,68	5
—— 11.	25 η Tauri	3 37 59,93	5
	37 A′ Tauri	3 55 15,72	5
	(I Rand	4 12 38,94	5
	3 i Aurigæ	4 46 36,44	5
	102 i Tauri	4 53 33,87	5
—— 12.	3 i Aurigæ	4 46 36,32	5
	102 i Tauri	4 53 33,65	5
	(I Rand	5 18 55,30	5
	136 C Tauri	5 43 18,18	5
	44 x Aurigæ	6 5 12,86	5
März 11.	112 β Tauri	5 16 12,01	5
	136 C Tauri	5 43 17,74	5
	(I Rand	6 5 25,23	5
	27 s Geminorum	6 34 6,74	5
April 9.	60 i Geminor.	7 15 48,54	5
	78 β Geminor.	7 35 32,84	3
	(I Rand	7 53 31,12	5
	31 δ Cancri	8 22 29,80	5
	47 δ Cancri	8 35 36,89	5
—— 12.	32 α Leonis	9 59 52,74	2
	47 ρ Leonis	10 24 24,95	5
	(I Rand	10 33 58,48	5
	63 χ Leonis	10 56 47,85	5
	75 q Leonis	11 9 5,54	5
—— 13.	63 χ Leonis	10 56 48,08	5
	75 q Leonis	11 9 5,59	5
	(I Rand	11 20 56,53	5
	6 β Virginis	11 42 24,26	5
	7 b Virginis	11 51 47,55	5
—— 14.	5 β Virginis	11 42 23,98	5
	7 b Virginis	11 51 47,61	5
	(I Rand	12 6 38,25	5
	21 q Virginis	12 25 33,98	5
—— 15.	21 q Virginis	12 25 33,62	5
	29 γ' Virgnis	12 33 35,50	5
	(I Rand	12 52 12,92	5

1840.			Fädenzahl.
April 15.	53 Virginis	$\alpha = 13^h 3' 35''39$	5
	67 α Virginis	13 16 48,79	5
—— 16.	53 Virginis	13 3 35,97	5
	67 α Virginis	13 16 48,97	5
	(I Rand	13 38 39,89	5
	100 λ Virginis	14 10 30,32	1
—— 17.	100 λ Virginis	14 10 30,22	5
	(II Rand	14 28 57,77	5
	9 α^2 Libræ	14 42 4,89	5
	20 γ Libræ	14 54 45,84	5
Mai 13.	51 δ Virginis	13 1 42,82	5
	67 α Virginis	13 16 49,03	5
	(I Rand	13 23 16,86	5
	89 x Virginis	13 41 14,06	5
Junius 12.	20 γ Libræ	14 54 46,54	5
	24 i Libræ	15 3 10,18	5
	(I Rand	15 34 40,00	5
	20 σ Scorpionis	16 11 32,21	5
	21 α Scorpionis	16 19 40,24	5
—— 14.	36 A Ophiuchi	17 5 34,61	5
	42 δ Ophiuchi	17 12 15,00	5
	(I Rand	17 23 0,97	5
	(II Rand	17 25 19,38	2
	10 γ^2 Sagittarii	17 55 35,97	5
	19 δ Sagittarii	18 10 49,03	5
Octobr 7.	49 δ Capricorni	21 38 16,61	5
	33 i Aquarii	21 57 51,57	5
	(I Rand	22 10 34,68	5
	62 η Aquarii	22 27 11,83	5
	73 λ Aquarii	22 44 20,05	5
—— 8.	62 η Aquarii	22 27 11,96	2
	73 λ Aquarii	22 44 19,76	5
	(I Rand	22 59 27,71	4
	18 λ Piscis	23 33 57,01	3
Novbr. 1.	57 Sagittarii	19 42 57,80	5
	62 c Sagittarii	19 52 53,01	5
	(I Rand	20 9 8,02	5
Decbr. 4.	55 B Piscium	0 6 48,43	5
	(I Rand	0 39 28,93	5
	71 s Piscium	0 54 42,65	5
	99 η Piscium	1 23 0,15	5
—— 6.	22 δ' Arietis	2 9 19,09	5
	27 ψ Arietis	2 22 7,52	5
	(I Rand	2 31 17,03	5
	57 δ Arietis	3 2 34,06	5
	64 g Arietis	3 14 57,75	5
—— 7.	64 g Arietis	3 14 57,49	5
	(I Rand	3 35 38,12	2
	69 υ' Tauri	4 16 49,75	5
—— 17.	67 α Virginis	13 16 49,32	5
	(II Rand	13 25 23,01	5
—— 29.	(I Rand	22 46 42,87	5
	90 Φ Aquarii	23 0 5,51	5
	8 x′ Piscium	23 18 47,31	5

III. Beobachtungen der Planeten sammt ihrer Vergleichung mit der Berliner Ephemeride.

Beobachtungen des Jupiters.

		M. Zt. in Kremsm.		AR.	$d\alpha = (\text{Eph.} - \alpha)$	Decl.	$d\delta = (\text{Eph.} - \delta)$
1840	April 16.	$13^h 15' 6''66$	$\alpha =$	$14^h 55' 54''48$	$d\alpha = -0''27$	$\delta = -15° 23' 20''04$	$d\delta = +3''01$
	Mai 3.	12 0 2,99		14 47 39,92	— 0,63	—14 47 10,66	— 2,66
	— 4.	11 55 36,57		14 47 9,32	— 0,25	—14 45 3,75	+ 2,34
	— 5.	11 51 11,06		14 46 39,54	— 0,78	—14 42 15,18	+ 0,44
	— 8.	11 37 52,62		14 45 8,68	— 0,16	—14 36 16,44	+ 0,16
	— 9.	11 33 27,28		14 44 39,17	— 0,60	—14 34 2,87	— 2,95
	— 13.	11 15 45,28		14 42 40,50	— 0,34	—14 25 33,51	+ 2,38
	— 30.	10 1 20,97		14 35 5,45	+ 0,93	—13 52 56,06	— 0,33
	Juni 1.	9 52 43,34		14 34 19,51	+ 0,12	—13 49 42,93	— 1,09
	— 6.	9 31 18,83		14 32 34,26	— 0,06	—13 42 25,15	— 0,46
	— 7.	9 27 3,78		14 32 15,02	— 0,25	—13 41 9,18	+ 1,96
	— 8	9 22 49,02		14 31 56,18	— 0,25	—13 39 51,70	+ 0,79
	— 12.	9 5 56,21		14 30 46,83	— 0,27	—13 35 17,19	+ 2,10
	— 14.	8 57 33,39		14 30 15,76	— 0,19	—13 33 13,36	— 1,93
	— 17.	8 45 4,28		14 29 34,27	— 0,21	—13 30 35,06	— 4,27
	— 19.	8 36 47,91		14 29 9,67	— 0,37	—13 29 9,52	— 0,82
	— 21.	8 28 34,09		14 28 47,61	— 0,22	—13 27 57,16	— 0,42

Beobachtungen der Vesta.

Mai 3.	13 17 52,10	16 5 41,82	+ 5,22	—10 38 24,07	+ 2,85
— 4.	13 13 7,89	16 4 53,38	+ 5,06	—10 36 55,27	— 0,62
— 5.	13 8 22,53	16 4 3,80	+ 4,76	—10 35 39,00	+ 4,38
— 8.	12 53 58,30	16 1 26,87	+ 5,18	—10 31 58,04	+ 1,54
— 13.	12 29 39,80	15 56 47,16	+ 5,40	—10 27 35,06	+ 2,93
Juni 1.	10 56 34,84	15 38 21,50	+ 5,18	—10 35 48,82	+ 5,69
— 6.	10 32 41,70	15 34 7,23	———	—10 45 44,16	———
— 7.	10 27 58,81	15 33 20,12	———	—10 48 17,90	———
— 8.	10 23 17,41	15 32 34,51	———	—10 50 43,97	———
— 12.	10 4 46,45	15 29 46,74	———	—11 2 25,06	———
— 19.	9 33 25,01	15 25 56,05	———	—11 27 54,09	———
— 21.	9 24 43,31	15 25 5,96	———	—11 36 22,96	———
— 27.	8 59 23,18	15 23 21,12	———	—12 4 33,67	———
— 30.	8 47 9,06	15 22 54,67	———	—12 20 17,70	———

Beobachtungen des Saturns.

Juni 6.	12 9 23,75	17 14 5,16	— 0,49	—21 25 58,97	—12,29
— 7.	12 5 9,03	17 10 46,30	— 0,53	—21 25 31,41	—21,41
— 8.	12 0 54,14	17 10 27,29	— 0,42	—21 25 17,20	—17,20
— 12.	11 43 55,17	17 9 11,75	— 0,45	—21 24 7,64	—13,54
— 14.	11 35 25,77	17 8 34,07	— 0,37	—21 23 27,14	—17,84
— 17.	11 22 42,35	17 7 38,24	— 0,50	—21 22 32,88	—19,13
— 19.	11 14 13,55	17 7 1,17	— 0,39	—21 21 57,59	—18,96
— 21.	11 5 45,19	17 6 24,53	— 0,29	—21 21 22,92	—19,34
— 27.	10 40 23,89	17 4 38,41	— 0,45	——— ———	———
— 30.	10 27 44,73	17 3 46,86	— 0,34	—21 19 1,01	—17,72
Aug. 4.	8 3 11,27	16 56 49,14	— 0,46	—21 14 58,47	—13,75
— 6.	7 55 8,36	16 56 38,06	— 0,58	——— ———	———

Beobachtungen des Uranus

Octbr. 7.	10 8 29,87	23 14 47,63	+ 5,56	— 5 44 8,37	+25,21
— 8.	10 4 26,81	23 14 40,67	+ 5,20	— 5 44 53,15	+23,76
— 11.	9 52 16,92	23 14 18,44	+ 5,40	— 5 47 8,56	+24,18
Nov. 11.	7 47 46,54	23 11 40,81	+ 5,09	— 6 2 42,82	+25,05

Digitized by Google

Sternbedeckungen.

				M. Z. Kremsm.	
1839 Oct. 19.	90 φ Aquarii	Eintr.	6h 7′ 1″07	Beob. sehr gut.
	96 Aquarii	—	9 27 59,57	
1840 Jan. 13.	34 μ Arietis	—	8 44 45,58	
— 14.	19 e Plejad.	—	10 0 36,72	
	*Plejad. (6. 7) Gr. wahrsch. 18 m Plejadum	—	10 16 58,33	Beob. sehr gut.
	*Plej. 7 Gr.	—	10 24 34,58	
	*Plej. 7. 8 Gr.	—	11 2 13,37	innerhalb 0″5
April 7.	287 Aurigæ	—	7 13 46,80	(genau.
— 11.	27 ν Leonis	—	11 6 16,67	Beob. sehr gut.

				M. Z. Kremsm.	
1840 Mai 8.	16 ψ Leonis	Eintr.	9h 35′ 51″51	Beob. sehr gut.
Dec. 7.	16 g Plejad.	—	9 10 59,95	
	19 e Plejad.	—	9 16 59,50	
	20 c Plejad.	—	9 42 36,33	
	*Plej. 7 Gr.	—	9 38 41,86	
1841 Mai 28.	126 Virginis	—	11 18 6,25	
Aug. 29.	23 ϑ Capr.	—	8 17 8,42	
Sept. 9.	27 s Gemin.	Eintr.	15 28 43,38	
		Austr.	16 16 8,08	
1842 März 16.	(414) Ariet.	Eintr.	6 44 1,52	Beob. gut.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 18ten Juli 1841.

Eintritt des Mondrandes um	3h 45′ 27″3 m. Zt. Kremsm.	I Beobachter mit 90mal.	Vergrößerung.
	3 45 33,0 — auf 1″ zweifelhaft.	II — — 180mal.	—
	3 45 34,0 — — —	III — — 50mal.	—
Austritt des Mondes um	4 33 50,2 — —	I — mit Vergrößerung	90.
	4 34 16,0 —	II — — —	180.
	4 34 16,0 —	III — — —	50.

Der Mondrand war besonders beim Austritte ungemein wallend, und erschien sehr zackig, daher auch die beobachtete Austrittszeit in den Secunden zweifelhaft ist.

Beobachtung der Venus-Bedeckung durch den Mond am 11ten September 1841.

Eintritt des westlichen Venus-Randes um	19h 44′ 35″20 m. Z. Kremsm.	I Beobachter.	Vergrößerung	90.
	44 33,17 — —	II Beobachter.	—	180.
Eintritt des östlichen Venus-Randes um	19 45 5,62 — —	I Beobachter.	—	90.
	45 6,16 — —	II Beobachter.	—	180.
Austritt des westlichen Venus-Randes um	21 0 10,76 — —	I Beobachter.	—	36.
	0 13,33 — —	II Beobachter.	—	27.
Austritt des östlichen Venus-Randes um	21 0 51,64 — —	I Beobachter.	—	36.
	0 42,77 — —	II Beobachter.	—	50.

Der Mondrand war durch sein starkes Wallen der Beobachtung ungünstig.

Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1841.

I. Beobachtungen des Mondes nebst ihrer Vergleichung mit den in den Astronomischen Nachrichten Nr. 410 und 412. enthaltenen Mondestafeln.

	AR. des ☾ im Meridian.	Vergl. mit d. Tafeln $d\alpha = (\text{Eph.} - \alpha)$	Decl. des ☾ Centrums im Meridian.	Vergl. mit d. Tafeln $d\delta = (\text{Eph.} - \delta)$
1841 Febr. 2.	$\alpha =$ 5h 54′ 9″28	$d\alpha =$ + 1″12	$\delta =$ +27° 28′ 39″30	$d\delta =$ — 3″60
März 2.	6 35 16,20	+ 0,86	+26 36 9,06	+ 2,78
Mai 28.	11 23 7,69	+ 0,12	+ 0 25 11,69	— 4,28
— 30.	13 1 40,90	+ 0,16	—11 39 33,67	— 1,63
Aug. 2.	21 15 7,45	— 0,23	—15 14 6,35	+ 5,36
— 27.	19 19 9,86	— 0,04	—24 6 43,33	+ 3,36
— 29.	20 59 2,80	— 0,10	—16 48 5,66	+ 5,89
— 30.	21 45 53,74	— 0,24	—11 58 31,55	+ 2,87
— 31.	22 31 26,43	+ 0,19	— 6 38 4,06	+ 3,76
Sept. 22.	18 4 36,44	+ 0,45	—26 31 46,42	+ 4,96
— 29.	23 45 37,63	+ 0,50	+ 2 42 16,00	+ 8,03
— 30.	0 32 43,60	+ 0,50	+ 8 28 27,68	+ 4,33

		AR. des ☾ im Meridian.	Vergl. mit d. Tafeln $d\alpha = (\text{Eph.} - \alpha)$	Decl. des ☾ Centrums im Meridian.	Vergl. mit d. Tafeln $d\delta = (\text{Eph.} - \delta)$
1841 Oct.	22.	$\alpha = 20^h 20' 56''53$	$d\alpha = +0''01$	$\delta = -19°43' 6''76$	$d\delta = +4''18$
—	23.	21 9 2,95	−0,29	−15 29 48,71	+11,91
—	27.	0 12 42,27	+0,45	+ 6 8 29,20	+10,41
Nov.	19.	20 49 5,08	−0,41	−17 4 17,19	+ 5,85
—	20.	21 35 47,37	−0,57	−12 28 35,60	+ 6,07
Dec.	21.	0 16 32,12	+0,13	+ 7 0 55,88	+ 2,23

II. Beobachtungen der Mondsterne.

1841.		AR.	Fädenzahl.
Febr. 2.	β Tauri	$5^h 16' 16''69$	5
	C Tauri	5 43 22,51	5
	☾ I Rand	5 52 51,31	5
	μ Geminor.	6 13 22,53	5
	ε Geminor.	6 34 11,12	5
März 2.	C Tauri	5 43 21,94	5
	κ Aurigæ	6 5 15,98	5
	☾ I Rand	6 33 59,98	5
	δ Geminor.	7 10 39,65	5
	α^2 Geminor.	7 24 29,12	5
— 30.	☾ I Rand	13 0 35,64	5
	α Virginis	13 16 52,33	5
	χ Virginis	13 41 17,67	5
Aug. 2.	μ Aquarii	20 44 8,56	5
	ν Aquarii	21 0 59,72	5
	☾ II Rand	21 15 10,57	5
	γ Capric.	21 31 20,82	5
	μ Capric.	21 44 41,74	5
— 27.	σ Sagittarii	18 45 28,78	5
	π Sagittarii	19 0 22,81	5
	☾ I Rand	19 18 2,93	5
— 29.	υ Capric.	20 31 4,33	5
	ε Aquarii	20 39 8 44	4
	☾ I Rand	20 57 59,08	5
	ι Capric.	21 13 27,76	3
	β Aquarii	21 23 15,62	5
— 30.	ι Capric.	21 13 27,58	5
	β Aquarii	21 23 15,30	5
	☾ I Rand	21 44 51,22	5
	ϑ Aquarii	22 8 30,56	5
	ζ Aquarii	22 20 42,41	5
— 31.	ϑ Aquarii	22 8 30,58	5
	ζ Aquarii	22 20 42,69	5
	☾ I Rand	22 30 24,56	4
	λ Aquarii	22 44 23,52	5
Sept. 22.	γ^2 Sagittarii	17 55 39,63	4
	☾ I Rand	18 3 47,30	5
	λ Sagittarii	18 18 13,31	5
	σ Sagittarii	18 45 28,31	5

1841.		AR.	Fädenzahl.
Sept. 28.	☾ I Rand	$22^h 58' 50''58$	5
	κ' Piscium	23 18 51,19	5
— 29.	κ' Piscium	23 18 51,26	5
	☾ I Rand	23 44 35,02	5
	d Piscium	0 12 29,40	5
— 30.	d Piscium	0 12 29,47	5
	☾ I Rand	0 31 39,60	5
	☾ II Rand	0 33 47,60	4
	ε Piscium	0 54 46,15	5
Oct. 22.	ε Sagittarii	19 52 56,31	5
	α^2 Capric.	20 9 17,29	3
	☾ I Rand	20 19 51,60	5
	ε Aquarii	20 39 7,54	5
	η Capric.	20 55 24,93	5
— 23.	ε Aquarii	20 39 7,65	5
	η Capric.	20 55 25,03	5
	☾ I Rand	21 7 59,54	5
	δ Capric.	21 38 19,63	5
	β Aquarii	21 23 14,66	1
— 27.	ω Piscium	23 51 13,39	5
	☾ I Rand	0 11 38,76	5
	δ Piscium	0 40 30,62	5
Nov. 19.	π Capric.	20 18 16,50	5
	υ Capric.	20 31 3,33	5
	☾ I Rand	20 48 2,27	5
	ε Capric.	21 7 0,35	5
	β Aquarii	21 23 14,74	5
— 20.	ε Capric.	21 7 0,26	2
	β Aquarii	21 23 14,63	5
	☾ I Rand	21 34 44,89	5
	ι Aquarii	21 57 54,71	5
	ϑ Aquarii	22 8 30,36	5
Dec. 21.	ω Piscium	23 51 12,81	5
	B Piscium	0 6 51,88	5
	☾ I Rand	0 15 29,29	5
	δ Piscium	0 40 30,65	5

Digitized by Google

III. Beobachtungen der Planeten sammt ihrer Vergleichung mit der Berliner Ephemeride.

Juno.

	M. Z. Kremsm.	$\alpha = (\text{Eph.} - \alpha)$		$\delta = (\text{Eph.} - \delta)$	
1841 März 10.	$12^h 53' 10''64$	$\alpha = 12^h\ 7'\ 5''36$	$d\alpha = -5''17$	$\delta = +\ 1°39'45,53$	$d\delta = -10''55$
—— 11.	12 48 28,22	6 18,72	— 4,90	+ 1 49 1,66	—10,65
—— 12.	12 43 45,90	5 32,19	— 5,12	+ 1 58 10,69	— 2,46
—— 17.	12 20 9,72	1 34,90	— 5,17	+ 2 44 39,25	— 6,32

Juno ertrug nur eine sehr schwache Beleuchtung, darum die Einstellung auf die Declination unsicher.

Mars.

Mai 26.	8 50 18,69	13 7 8,23	+ 0,11	— 7 1 12,52	—11,48
— 27.	8 46 15,22	7 0,65	+ 0,04	— 7 2 54,28	—11,99
— 28.	8 42 14,90	6 56,23	— 0,17	— 7 4 53,00	—10,30
— 30.	8 34 22,77	6 55,93	— 0,25	— 7 9 35,22	—12,29
Jun. 5	8 11 54,67	8 3,49	— 0,05	— 7 29 58,10	—12,64

Jupiter.

Jun. 5.	11 58 22,66	16 55 8,68	— 0,02	—21 57 56,55	+ 2,74
— 20.	10 51 26,27	47 9,67	+ 0,11	—21 46 49,51	— 1,58
— 25.	10 29 19,95	44 42,51	+ 0,36	—21 43 22,28	+ 1,80
— 26.	10 24 56,28	44 14,68	+ 0,01	—21 42 37,09	— 2,76
Jul. 5.	9 45 41,93	40 22,92	+ 0,14	—21 37 5,37	— 0,98
— 16.	8 58 48,45	36 43,88	+ 0,35	—21 32 1,06	— 6,84
— 17.	8 54 37,07	36 28,36	+ 0,01	—21 31 45,87	— 2,26
— 20.	8 42 5,83	35 44,74	+ 0,34	—21 30 58,04	+ 0,71
— 26.	8 17 24,11	34 38,31	+ 0,31	—21 29 56,48	+ 1,17
Aug. 7.	7 29 23,97	33 48,97	— 0,14	—21 30 39,85	+ 1,32

Saturnus.

Jun. 20.	12 3 20,24	17 59 15,46	— 0,50	—22 23 53,40	—14,50
— 25.	11 42 5,56	57 40,07	— 0,25	—22 24 14,35	—15,26
— 26.	11 37 50,79	57 21,17	— 0,28	—22 24 17,32	—16,56
Jul. 5.	10 59 40,97	54 34,10	— 0,07	—22 24 56,74	—14,90
— 14.	10 21 42,32	51 58,25	— 0,25	—22 25 34,72	—14,50
— 16.	10 13 18,11	51 25,78	— 0,35	—22 25 41,46	—16,78
— 17.	10 9 6,44	51 9,97	— 0,48	—22 25 50,36	—12,17
— 26.	9 31 31,28	48 57,90	— 0,43	—22 26 27,57	—16,90
Aug. 2.	9 2 33,82	47 31,34	— 0,05	—— ——	——
— 8.	8 37 57,51	46 30,32	+ 0,15	—22 27 44,30	—12,86
— 9.	8 33 53,35	46 22,05	— 0,47	—22 27 47,66	—15,91
— 11.	8 25 44,49	46 4,96	— 0,04	—22 28 1,95	—14,86
— 14.	8 13 34,91	45 43,04	— 0,26	—22 28 23,54	—14,11
— 27.	7 21 33,29	44 48,10	+ 0,09	—22 30 12,20	—12,23

Pallas.

Aug. 30.	12 5 0,34	22 40 51,37	— 1,43	+ 3 42 55,97	+20,68
Sept. 3.	11 46 15,85	37 50,02	— 1,51	+ 2 53 47,12	+21,49
—— 6.	11 32 12,57	35 34,09	— 1,49	+ 2 15 48,85	+24,14
—— 9.	11 18 10,65	33 19,53	— 1,39	+ 1 37 11,91	+23,88
—— 11.	11 8 51,05	31 51,51	— 1,52	+ 1 11 9,96	+24,44
—— 14.	10 54 54,24	29 42,07	— 1,34	+ 0 31 51,28	+25,81

Uranus.

Sept. 9.	12 18 39,56	23 33 58,38	+ 6,15	— 3 41 24,96	+30,34
—— 11.	12 10 30,56	33 41,15	+ 5,80	43 18,96	+30,80
—— 12.	12 6 25,44	33 31,92	+ 6,22	44 16,94	+31,94
—— 13.	12 2 20,96	33 23,31	+ 6,00	45 11,30	+29,44
—— 15.	11 54 11,45	33 5,56	+ 6,07	47 4,57	+29,01

Digitized by Google

		M. Z. Kronasm.	α	$d\alpha = (\text{Eph.} - \alpha)$	δ	$d\delta = (\text{Eph.} - \delta)$
		Uranus.				
1841	Sept. 20.	$11^h 33' 48''09$	$\alpha = 23^h 32' 21''62$	$d\alpha = +5''94$	$\delta = -3° 51' 43''46$	$d\delta = +25''09$
	— 22.	11 25 38,39	32 3,69	+ 6,28	53 41,22	+30,86
	— 29.	10 57 7,09	31 3,56	+ 6,09	— 4 0 2,00	+28,13
	Oct. 2.	10 44 54,67	30 38,81	+ 5,69	2 40,00	+27,09
	— 7.	10 24 34,48	29 57,96	+ 5,91	6 58 23	+29,51
	— 11.	10 8 19,90	29 27,00	+ 5,78	10 10 27	+26,95
	— 18.	9 39 57,55	28 35,88	+ 6,20	15 25,85	+27,76
	— 19.	9 35 55,14	28 29,36	+ 5,92	16 9,77	+29,70
	— 22.	9 23 47,73	28 9,62	+ 5,96	18 8,84	+27,66
	— 23.	9 19 45,62	28 3,39	+ 5,90	18 49,14	+28,21
	— 27.	9 3 38,07	27 39,50	+ 5,85	21 13,34	+27,87
	Nov. 3.	8 35 30,46	27 3,07	+ 5,89	24 53,70	+31,11
	— 4.	8 31 30,16	26 58,65	+ 5,71	25 21,70	+30,28
	— 5.	8 27 29,59	26 53,99	+ 6,12	25 45,56	+28,94
	— 6.	8 23 29,61	26 49,91	+ 5,74	26 11,26	+28,47
	— 9.	8 11 30,31	26 38,31	+ 5,48	27 20,14	+28,37
	— 17.	7 39 38,84	26 14,06	+ 5,61	29 32,60	+26,05
		Ceres.				
	Sept. 29.	13 11 31,29	1 45 49,85	+ 2,58	— 4 20 48,95	+15,58
	Oct. 2.	12 57 27,67	1 43 33,59	2,56	4 34 21,50	14,43
	— 7.	12 33 46,87	1 39 31,65	2,81	4 55 46,73	17,18
	— 11.	12 14 40,81	1 36 8,67	2,70	5 11 18,88	15,12
	— 18.	11 41 5,01	1 30 3,23	3,08	5 34 10,85	18,15
	— 23	11 17 7,41	1 25 44,47	2,65	5 46 17,08	20,57
	— 27.	10 58 3,43	1 22 23,56	2,55	5 53 2,57	20,27
	Nov. 3.	10 25 10,94	1 16 55,54	—	5 58 6,64	—
	— 4.	10 20 25,26	1 16 11,64	—	5 58 8,33	—
	— 5.	10 15 46,95	1 15 29,14	—	5 57 59,62	—
	— 15.	9 30 20,24	1 9 20,52	—	5 46 21,06	—
	— 19.	9 12 44,17	1 7 27,79	—	5 36 34,22	—
	— 20.	9 8 23,39	1 7 2,85	—	5 33 46,44	—
		Vesta.				
	Oct. 7.	13 9 36,37	2 15 27,03	+ 1,88	+ 1 31 21,93	+ 0,63
	— 11.	12 49 24,68	2 11 58,41	+ 1,89	+ 1 9 52,82	— 2,12
	— 18.	12 16 20,24	2 5 24,25	+ 2,13	+ 0 34 26,32	+ 0,12
	— 22.	11 56 43,69	2 1 30,70	+ 1,88	+ 0 15 14,43	+ 3,45
	— 23.	11 51 48,81	2 0 31,57	+ 2,28	+ 0 12 5,25	— 1,41
	— 27.	11 32 12,52	1 56 38,26	+ 1,86	— 0 3 31,39	+ 1,92
	Nov. 3.	10 58 7,66	1 50 3,80	+ 1,97	— 0 24 37,97	— 2,81
	— 4.	10 53 17,98	1 49 9,77	+ 2,22	— 0 26 57,70	— 3,93
	— 5.	10 48 29,56	1 48 17,12	+ 1,89	— 0 27 10,58	— 0,41
	— 6.	10 43 41,86	1 47 25,19	+ 1,73	— 0 31 6,43	— 2,75
	— 15.	10 1 20,04	1 40 25,42	—	— 0 40 8,47	—
	— 17.	9 52 8,60	1 39 5,59	—	— 0 39 55,38	—
	— 19.	9 43 2,99	1 37 51,59	—	— 0 39 1,89	—
	— 20.	9 38 32,76	1 37 17,17	—	— 0 38 15,75	—

Messungen des Uranus am Dorpater Refractor.

Von Herrn Hofrath *Mädler*.

Der Entdecker dieses Planeten hat bereits die Bemerkung gemacht, dafs er ihm beträchtlich abgeplattet erscheine; über das Verhältnifs dieser Abplattung aber besitzen wir noch kein Datum; auch war die südliche Declination dieses Planeten mehrere Jahrzehende hindurch genauen Bestimmungen auf europäischen Sternwarten hinderlich. Bereits 1841 versuchte ich wiederholt ihn zu messen; allein die Luft war nie günstig genug, um hinreichend starke Vergrößerungen anwenden zu können.

Digitized by Google

Die ausgezeichnet heiteren Abende, in welche die diesjährige Opposition des Uranus fiel, gestattete die Anwendung einer 1000maligen Vergrößerung an 5 Abenden, und ich lege diese Beobachtungen mit Ausschluss aller übrigen gegenwärtiger Berechnung zum Grunde.

Da die Richtung des Aequators durch nichts im Voraus bezeichnet wird, so mafs ich, vom Declinationskreise anfangend und jedesmal um 15° nach rechts herum fortschreitend, an jedem Abende 24 Durchmesser, so dafs je 2 und 2 zusammengehören; nur am letzten Abend trübte sich nach der 15ten Messung der Himmel. Jede Bestimmung ist durch zwei Ablesungen, die erste links, die zweite rechts des Deckungspunktes der Fäden, erhalten. Die halbe Dicke der Fäden ist 0″52; der Werth einer halben Schraubenwindung (R) ist 7″656.

	Sept. 16	Sept. 17	Sept. 19	Sept. 20	Sept. 21	Mittel für jede d. 12 Richt.	Sek. nach Abzug der Fädendicke
	a	a	a	a	a	a	
0°	0,594	0,624	0,640	0,627	0,589	0,6186	4″218
15	592	648	643	605	584	6178	4,212
30	584	636	654	629	607	6225	4,247
45	596	637	641	608	628	6245	4,263
60	581	619	615	612	608	6058	4,132
75	557	608	623	600	578	5797	3,919
90	566	575	599	573	571	5782	3,908
105	565	556	585	573	576	5706	3,850
120	554	562	593	586	569	5756	3,882
135	569	586	604	600	585	5866	3,973
150	571	611	616	621	570	5976	4,056
165	599	621	634	620	574	6096	4,146
180	600	603	653	628	608		
195	618	641	635	610	602		
210	609	638	653	600	615		
225	594	652	648	613			
240	594	593	614	614			
255	607	564	589	593			
270	590	585	570	583			
285	564	567	583	571			
300	557	579	610	577			
315	556	586	614	581			
330	576	605	615	613			
345	610	628	636	600			

Zu jeder Reihe waren etwa 50′—60′ Zeit erforderlich, und diese wurden so gewählt, dafs die Culmination des Planeten beiläufig in die Mitte der Reihe fiel; eine genauere Zeitbestimmung erscheint hier überflüssig.

Ist die grofse Axe $= a$, die Abplattung $= e$, und der Winkel des gemessenen Durchmessers mit der grofsen Axe $= \theta$, so hat man für diesen Durchmesser

$$d = a\,(1 - e\sin^2\theta - \tfrac{1}{2}e^2\sin^2\theta\cos^2\theta.$$

Mit dieser Formel sind die Beobachtungen verglichen und aus den sich ergebenden Unterschieden die wahrscheinlichsten Werthe für das Uranussphäroid (d. h. für denjenigen Durchschnitt desselben, welcher in der Opposition 1842 direct gesehen ward) nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt.

Ich finde

$a = 4''271$, oder für mittlere Entfernung des $\odot = 4''249$.

$e = \frac{1}{10,85}$

Richtung der grofsen Axe $= 160°\,40'$ von N. durch O. gezählt.

Für den Winkel der grofsen Axe mit der Ebene der Uranusbahn, nach rechts herum gezählt, folgt hieraus 94° 49′.

Die in dieser Hypothese übrigbleibenden Fehler sind:

− 0″005;	− 0″057;	− 0″010;	+ 0″073;	+ 0″042;
− 0″072;	− 0″007;	− 0″029;	− 0″007;	+ 0″031;
+ 0″028;	+ 0″011;			

deren Quadratsumme $= 0{,}0184$ ist. Die Unsicherheit des Abplattungswerthes beträgt hiernach etwa 0,9 Einheiten des Nenners.

Es folgt also, dafs die Polaraxe fast mit der Ebene der Bahn zusammenfalle; zugleich aber, dafs wir kein Mittel haben zu bestimmen, ob sie in denjenigen Durchschnitt des Sphäroids falle, der jetzt mefsbar ist, oder wie viel sie von diesem abweiche, wenn nicht diese Messungen eine halbe Uranusperiode hindurch so viel als möglich in jeder Opposition fortgesetzt werden. Der Werth $\frac{1}{10,85}$ kann also für jetzt nur als untere Grenze gelten und erst die Zusammenstellung derselben mit künftig zu erhaltenden Resultaten kann uns über die wirkliche Abplattung und zugleich über die Lage der Rotationsaxe belehren; es müfste denn gelingen, Flecken auf der Uranusscheibe wahrzunehmen, was bekanntlich bis jetzt nicht der Fall ist.

Dorpat, am 23sten September 1842.

J. H. Mädler.

Inhalt.

Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1841. Von Herrn *M. Koller*. p. 49.
Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1842. Von demselben. p. 55.
Messungen des Uranus am Dorpater Refractor. Von Herrn Hofrath *Mädler*. p. 61.

Altona 1842. October 29.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 461.

Beweis des *Lagrange*schen Theorems.

Von Herrn *Th. Clausen*,
Observator an der Dorpater Sternwarte.

Ich bin auf einen einfachen Beweis des *Lagrange*schen Theorems gekommen: wenn $y = x - z.\varphi x$ und φz eine gegebene Function von x bedeutet, so ist der Werth einer jeden beliebigen Function von x

$$\psi x = \psi y + z\,\varphi.y\,\frac{d.\psi y}{dy} + z^2\,\frac{d\left\{(\varphi.y)^2\,\frac{d.\psi y}{dy}\right\}}{1.2.dy} + z^3\,\frac{d^2\left\{(\varphi.y)^3\,\frac{d.\psi y}{dy}\right\}}{1.2.3.dy^2} + \ldots\ldots$$

Da ich ihn unter den von *Lagrange*, *Laplace*, *Klügel*, *Lacroix*, *Pfaff* u. a. in den bekanntesten Schriften angeführten Beweisen nicht finde; so hoffe ich, dafs die Mittheilung desselben nicht ohne allen Nutzen sein wird; insbesondere, da er auf den schwer zu fassenden Beweis von *Laplace* einiges Licht wirft. Er beruht gröfstentheils auf folgenden

1) Hülfssatz. Wenn t und u beliebige Gröfsen bedeuten; so ist allgemein für jeden ganzen positiven Werth von n:

$$t^n d^{n-1}.u - \frac{n}{1}\,t^{n-1}d^{n-1}(tu) + \frac{n.n-1}{1.2}\,t^{n-2}d^{n-1}(t^2u) - \frac{n.n-1.n-2}{1.2.3}\,t^{n-3}d^{n-1}(t^3u) + \ldots.$$
$$\ldots. \pm \frac{n.n-1}{1.2}\,t^2 d^{n-1}.(t^{n-2}.u) \mp \frac{n}{1}\,t.\,d^{n-1}(t^{n-1}.u) \pm d^{n-1}(t^n.u) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

das obere Zeichen gilt für ein grades, das untere für ein ungrades n.

Denn differentiirt man diese Gleichung; so erhält man:

$$\left.\begin{array}{r} t^n d^n.u - \frac{n}{1}\,t^{n-1}.d^n(tu) + \frac{n.n-1}{1.2}\,t^{n-2}.d^n(t^2u) - \frac{n.n-1.n-2}{1.2.3}\,t^{n-3}.d^n(t^3u) + \ldots. \\ \ldots. \mp \frac{n.n-1.n-2}{1.2.3}\,t^3.d^n(t^{n-3}.u) \pm \frac{n.n-1}{1.2}\,t^2 d^n(t^{n-2}.u) \mp \frac{n}{1}\,t\,d^n(t^{n-1}.u) \pm d^n(t^n.u) \\ + \left\{ n\,t^{n-1}d^{n-1}u - \frac{n.n-1}{1}\,t^{n-2}d^{n-1}(tu) + \frac{n.n-1.n-2}{1.2}\,t^{n-3}d^{n-1}(t^2u) - \frac{n.n-1.n-2.n-3}{1.2.3}\,t^{n-4}d^{n-1}(t^3u) + \ldots. \right. \\ \left. \ldots. \mp \frac{n.n-1.n-2}{1.2}\,t^3\,d^{n-1}(t^{n-3}.u) \pm \frac{n.n-1}{1}\,t\,d^{n-1}(t^{n-2}.u) \mp n\,d^{n-1}(t^{n-1}u) \right\} dt = 0. \end{array}\right\} \ldots\ldots (2)$$

multiplicirt man diese Gleichung mit t, so bekömmt man

$$\left.\begin{array}{r} t^{n+1} d^n.u - \frac{n}{1}\,t^n d^n(t.u) + \frac{n.n-1}{1.2}\,t^{n-1}d^n(t^2u) - \frac{n.n-1.n-3}{1.2.3}.t^{n-2}d^n(t^3u) + \ldots. \\ \ldots. \mp \frac{n.n-1.n-2}{1.2.3}\,t^4\,d^n(t^{n-3}.u) \pm \frac{n.n-1}{1.2}\,t^3\,d^n(t^{n-2}.u) \mp \frac{n}{1}\,t^2\,d^n(t^{n-1}.u) \pm t\,d^n(t^n.u) \\ + n\,dt\left\{ t^n d^{n-1}.u - \frac{n-1}{1}\,t^{n-1}d^{n-1}(tu) + \frac{n-1.n-2}{1.2}\,t^{n-2}d^{n-1}(t^2u) - \frac{n-1.n-2.n-3}{1.2.3}\,t^{n-3}d^{n-1}(t^3u) + \ldots \right. \\ \left. \ldots. \mp \frac{n-1.n-2}{1.2}\,t^3\,d^{n-1}(t^{n-3}.u) \pm \frac{n-1}{1}\,t^2\,d^{n-1}(t^{n-2}.u) \mp t\,d^{n-1}(t^{n-1}.u) \right\} = 0 \end{array}\right\} \ldots\ldots (3)$$

Substituirt man in dieselbe Gleichung (2) tu statt u; so wird sie:

$$(4)\ldots\ldots\begin{cases} t^n d^n(tu) - \frac{n}{1} t^{n-1} d^n(t^2 u) + \frac{n.n-1}{1.2} t^{n-2} d^n(t^3 u) - \frac{n.n-1.n-2}{1.2.3} t^{n-3} d^n(t^4 u) + \ldots. \\ \ldots. \mp \frac{n.n-1.n-2}{1.2.3} t^3 d^n(t^{n-2} u) \pm \frac{n.n-1}{1.2} t^2 d^n(t^{n-1} u) \mp \frac{n}{1} t\, d^n(t^n u) \pm d^n(t^{n+1} u) \\ + n dt \left\{ t^{n-1} d^{n-1}(tu) - \frac{n-1}{1} t^{n-2} d^{n-1}(t^2 u) + \frac{n-1.n-2}{1.2} t^{n-3} d^{n-1}(t^3 u) - \frac{n-1.n-2.n-3}{1.2.3} t^{n-4} d^{n-1}(t^4 u) + \ldots \right. \\ \left. \ldots. \mp \frac{n-1.n-2}{1.2} t^2 d^{n-1}(t^{n-2} u) \pm \frac{n-1}{1} t\, d^{n-1}(t^{n-1} u) \mp d^{n-1}(t^n u) \right\} = 0. \end{cases}$$

Subtrahirt man die Gleichung (4) von (3) und berücksichtigt (1), wodurch der Coefficient von $n\,dt$ verschwindet; so findet man:

$$(5)\ldots\ldots\begin{cases} t^{n+1} d^n u - \frac{n+1}{1} t^n d^n(tu) + \frac{n+1.n}{1.2} t^{n-1} d^n(t^2 u) - \frac{n+1.n.n-1}{1.2.3} t^{n-2} d^n(t^3 u) + \ldots. \\ \pm \frac{n+1.n-1}{1.2.3} t^3 d^n(t^{n-2} u) \mp \frac{n+1.n}{1.2} t^2 d^n(t^{n-1} u) \pm \frac{n+1}{1} t\, d^n(t^n u) \mp d^n(t^{n+1} u) = 0. \end{cases}$$

mit der Gleichung (1) identisch, wenn man in ihr $n+1$ statt n setzt. Es folgt also, daſs wenn die Gleichung für irgend einen ganzen positiven Werth von n gilt, dieselbe für alle gröſsere ganze positive Werthe von n Statt findet. Sie gilt aber für $n = 1$, da $t\, d^0 u - d^0 tu = 0$, und für $n = 2$, da $t^2 du - 2t\, d(tu) + d(t^2 u) = 0$, folglich allgemein für **alle ganze positive Werthe von** n. W. Z. B. W.

2. Es sei, wenn $y = x - z\,\varphi.x$:

$$(6)\ldots. \psi x = \psi y + z\psi_1 y + z^2 \psi_2 y + z^3 \psi_3 y + \ldots \\ \ldots. + z^{n-2} \psi_{n-2} y + z^{n-1} \psi_{n-1} y + z^n \psi_n y + \ldots.$$

$\psi_1 y$, $\psi_2 y$, $\psi_3 y$ etc. bedeuten Functionen von y, die bloſs von der Form der beiden Functionen ψx und φx abhängen. Betrachtet man zuerst x als beständig, und dz als constant, so hat man:

$$\frac{dy}{dz} = -\varphi.x; \quad \frac{d^2 y}{dz} = 0 \text{ etc.}$$

folglich

$$(7)\ldots. \begin{cases} 0 = \frac{d.\psi y}{dy} \cdot \frac{dy}{dz} + z \frac{d.\psi_1 y}{dy} \cdot \frac{dy}{dz} + z^2 \frac{d.\psi_2 y}{dy} \cdot \frac{dy}{dz} + \ldots \\ \quad + \psi_1 y \qquad + 2z\psi_2 y \qquad + 3z^2 \psi_3 y + \ldots \end{cases}$$

oder $0 = \psi_1 y - \varphi x \frac{d.\psi y}{dy}$, und da zugleich mit $z = 0$, $x = y$ wird:

$$(8)\ldots\ldots\ldots\ldots \psi_1 y = \varphi.y \cdot \frac{d.\psi y}{dy}.$$

Differentirt man nochmals (7) und setzt nach der Differentiation $z = 0$, $x = y$, so erhält man:

$$0 = \frac{d^2.\psi y}{dy^2} \cdot \left(\frac{dy}{dz}\right)^2 + 2 \frac{d.\psi_1 y}{dy} \cdot \frac{dy}{dz} + 2\psi_2 y;$$

oder

$$0 = (\varphi.y)^2 \frac{d^2 \psi y}{dy} - 2\varphi y \cdot d\left(\varphi y \cdot \frac{d\psi y}{dy}\right) + 2\psi_2 \psi dy.$$

Setzt man in der Gleichung (1) $n = 2$, $t = \varphi y$; $u = \frac{d.\psi y}{dy}$; so ergiebt sich durch Vergleichung mit derselben:

$$2\psi_2 y = \frac{d\left((\varphi.y)^2 \frac{d.\psi y}{dy}\right)}{dy} \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

Da, wenn man x und dz constant setzt:

$$\frac{d.\psi_n y}{dz} = \frac{d.\psi_n y}{dy} \frac{dy}{dz} = -\varphi x \frac{d.\psi_n y}{dy}$$

$$\frac{d^2 \psi_n y}{dz^2} = -\varphi x \frac{d^2 \psi_n y}{dy^2} \frac{dy}{dz} = (-\varphi.x)^2 \frac{d^2 \psi_n y}{dy^2}$$

und allgemein

$$\frac{d^m \psi_n y}{dz^m} = -(\varphi.x)^m \frac{d^m \psi_n y}{dy^m}$$

und überdies (S. *Klügels* Wörterbuch: Differentio — Differentialrechnung 22.)

$$d^n pq = p\, d^n q + \frac{n}{1} dp\, d^{n-1} q + \frac{n.n-1}{1.2} d^2 p\, d^{n-2} q + \ldots$$

$$\ldots + \frac{n.n-1}{1.2} d^{n-2} p\, d^2 q + \frac{n}{1} d^{n-1} p.dq + q\, d^n p,$$

so erhält man durch n malige Differentiation von (6), wenn man dz und x als constant annimmt, und nach der Differentiation $z = 0$ und also $x = y$ setzt:

$$0 = (-\varphi.y)^n \frac{d^n.\psi.y}{dy^n} + n(-\varphi.y)^{n-1} \frac{d^{n-1}.\psi_1 y}{dy^{n-1}} + n.n-1\,(-\varphi.y)^{n-2} \frac{d^{n-2}\psi_2 y}{dy^{n-2}} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

$$+ n.n-1.n-2\ldots 3.(-\varphi.y)^2 \frac{d^2.\psi_{n-2} y}{d.y^2} + n.n-1.n-2\ldots 3.2(-\varphi.y) \frac{d.\psi_{n-1} y}{dy} + n.n-1.n-2\ldots 3.2.1.\psi_n y$$

Es ist also für $n = 3$, wenn man $t = \varphi.y$, $u = \frac{d\psi y}{d.y}$ setzt und die Gleichungen (8) und (9) substituirt:

$$0 = t^3 d^3 u - 3t^2 d^2(tu) + 3t d^2(t^2 u) + 3.2.1.\psi_3 y.dy^3.$$

Digitized by Google

Vergleicht man diese mit der Gleichung (1), so erhält man:

$$\psi_2 y = \frac{d^2(t^2 u)}{1\cdot 2\cdot 3\cdot dy^{-2}},$$

und da nach (8) und (9)

$$\psi_2 y = \frac{d(t^2 u)}{1\cdot 2\cdot dy}$$

$$\psi_1 y = tu,$$

so läfst sich vermuthen, dafs allgemein:

$$\psi_\lambda y = \frac{d^{\lambda-1}(t^\lambda u)}{1.2.3\ldots\lambda\, dy^{\lambda-1}}$$

für alle ganze positive Werthe von λ sei. In der That ist, wenn die Gleichung für alle Werthe von $\lambda = 1$ bis $\lambda = n-1$ gilt, nach (10):

$$0 = t^n d^{n-1}.u - \frac{n}{1} t^{n-1} d^{n-1}(tu) + \frac{n.n-1}{1.2} t^{n-2} d^{n-1}(t^2 u) + \ldots$$
$$\ldots \pm \frac{n.n-1}{1.2} t^2 d^{n-1}(t^{n-2}.u) \mp \frac{n}{1} t\, d^{n-1}(t^{n-1}.u)$$
$$\ldots \pm n.n-1.n-2\ldots 3.2.1.\psi_n.y\, dy^{n-1}$$

welches durch Vergleichung mit (1)

$$\psi_n y = \frac{d^{n-1}(t^n u)}{1\cdot 2\cdot 3\ldots n-1.n.dy^{n-1}}$$

giebt.

Der Ausdruck für $\psi_\lambda y$ in (6) ist also, wenn er für alle ganze Zahlen von $\lambda = 1$ bis $\lambda = n-1$ gilt, auch für $\lambda = n$ richtig; folglich, da er für $\lambda = 1, 2, 3$, gilt, allgemein bewiesen: Welches das zu beweisende *Lagrange*sche Theorem war.

Th. Clausen.

Auflösung einer geometrischen Aufgabe.

Von Herrn *Thomas Clausen*.
Observator an der Dorpater Sternwarte.

1. „Wenn die Winkel zwischen vier Puncten P_1, P_2, P_3 und P_4 in einer Ebene aus vier isolirten Standpuncten derselben Ebene gemessen sind, die Verhältnisse der Entfernungen je zweier aller acht Puncte zu finden." *Lambert* hat diese Aufgabe in seinen Beiträgen aufgelöst, wobei er auf das merkwürdige Resultat kommt, dafs sie blofs von der Auflösung linearer und quadratischer Gleichungen abhängt. Sie ist grade nur bestimmt, da man die Coordinaten zweier der acht Puncte beliebig annehmen kann; so dafs die Lage von sechs Puncten zu bestimmen ist, oder zwölf Coordinaten; wozu die zwölf Winkel hinreichen. In jedem der vier Standpuncte sind nemlich drei von einander unabhängige Winkel gemessen.

In allen Fällen, in denen aus den in ν isolirten Standpuncten gemessenen Winkeln zwischen n Objecten in einer Ebene eine proportionale Figur aller $n+\nu$ Puncte sich entwerfen läfst, in der alle gemessene Winkel genau dargestellt sind; oder in denen die Aufgabe völlig bestimmt ist, ohne überbestimmt zu sein; müssen $2(n+\nu-2)$ verschiedene von einander unabhängige Winkel gemessen werden, da so viele Coordinaten zu bestimmen sind, nachdem man die Lage zweier Puncte beliebig angenommen hat. In jedem Standpuncte erhält man $n-1$ von einander unabhängige Winkel; es mufs also $\nu(n-1) = 2(n+\nu-2)$ sein, oder: $(\nu-2)(n-3) = 2$. Es kann also $\nu-2$ nur $+1$, $+2$, -1, -2, sein, von denen die zwei verworfen werden müssen. Da $\nu = 0$ oder $\nu = 1$ keine Figur gäbe. Also bleiben blofs zwei Fälle: 1) $\nu = 3$, $n = 5$; 2) $\nu = 4$, $n = 4$; von denen der letzte der von *Lambert* aufgelöste ist.

Um die Auflösung auch auf den ersten Fall ausdehnen zu können, und zugleich keinen Zweifel zu lassen, ob und wann die Winkel positiv oder negativ zu nehmen sind, habe ich folgendes Verfahren gefunden. Ich nehme an, dafs die Winkel in allen vier Standpuncten nach einer Richtung gemessen sind, z. B. in dem Standpuncte P seien die Linien PP_1, PP_2, PP_3, PP_4 resp. ρ_1, ρ_2, ρ_3, ρ_4 und bilden mit der Axe der x, so gemessen, dafs die Coordinaten der Puncte, die im ersten Quadranten liegen, beide positiv sind; die Winkel Φ_1, Φ_2, Φ_3, Φ_4 resp. Sind die Coordinaten der fünf Puncte P, P_1, P_2, P_3, P_4 resp. x, x_1, x_2, x_3, x_4; y, y_1, y_2, y_3, y_4, so hat man

$$\left.\begin{array}{llll} x_1-x = \rho_1\cos\Phi_1; & x_2-x = \rho_2\cos\Phi_2; & x_3-x = \rho_3\cos\Phi_3; & x_4-x = \rho_4\cos\Phi_4 \\ y_1-y = \rho_1\sin\Phi_1; & y_2-y = \rho_2\sin\Phi_2; & y_3-y = \rho_3\sin\Phi_3; & y_4-y = \rho_4\sin\Phi_4 \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Es sei:

$$\left.\begin{array}{lll} \rho_1\rho_2\sin(\Phi_2-\Phi_1) = \gamma_1; & \rho_2\rho_3\sin(\Phi_3-\Phi_2) = \gamma_2; & \rho_3\rho_4\sin(\Phi_4-\Phi_3) = \gamma_3 \\ \rho_1\rho_3\sin(\Phi_3-\Phi_1) = \gamma_4; & \rho_2\rho_4\sin(\Phi_4-\Phi_2) = \gamma_5; & \rho_1\rho_4\sin(\Phi_4-\Phi_1) = \gamma_6 \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Diese sechs Gröfsen sind die doppelten Inhalte der zwischen dem Stationspuncte und je zweier Objecte liegenden Dreiecke, positiv oder negativ, je nachdem die Winkel zwischen beiden Objecten kleiner oder gröfser als zwei Rechte sind. Substituirt man in diese die Werthe aus (1), so erhält man:

$$(3)\ldots\ldots\begin{cases} y_1 = xy_1 - x_1y + x_1y_2 - x_2y_1 + x_2y - xy_2 \\ y_2 = xy_2 - x_2y + x_2y_3 - x_3y_2 + x_3y - xy_3 \\ y_3 = xy_3 - x_3y + x_3y_4 - x_4y_3 + x_4y - xy_4 \\ y_4 = xy_1 - x_1y + x_1y_3 - x_3y_1 + x_3y - xy_3 \\ y_5 = xy_2 - x_2y + x_2y_4 - x_4y_2 + x_4y - xy_4 \\ y_6 = xy_1 - x_1y + x_1y_4 - x_4y_1 + x_4y - xy_4 \end{cases}$$

Bezeichnet man nun die sechs Entfernungen zwischen den vier Objecten P_1P_2, P_1P_3, P_1P_4, P_2P_3, P_2P_4, P_3P_4 mit $r_{1,2}$, $r_{1,3}$, $r_{1,4}$, $r_{2,3}$, $r_{2,4}$, $r_{3,4}$ resp.; so hat man nach der bekannten trigonometrischen Formel, und Berücksichtigung der Bezeichnungen (2)

$$(4)\ldots\ldots\begin{cases} r_{1,2}^2 = \rho_1^2 + \rho_2^2 - 2g_1\,ctg(\varphi_2 - \varphi_1) \\ r_{1,3}^2 = \rho_1^2 + \rho_3^2 - 2g_4\,ctg(\varphi_3 - \varphi_1) \\ r_{1,4}^2 = \rho_1^2 + \rho_4^2 - 2g_5\,ctg(\varphi_4 - \varphi_1) \\ r_{2,3}^2 = \rho_2^2 + \rho_3^2 - 2g_2\,ctg(\varphi_3 - \varphi_2) \\ r_{2,4}^2 = \rho_2^2 + \rho_4^2 - 2g_6\,ctg(\varphi_4 - \varphi_2) \\ r_{3,4}^2 = \rho_3^2 + \rho_4^2 - 2g_3\,ctg(\varphi_4 - \varphi_3) \end{cases}$$

Die doppelten Inhalte der vier durch die vier Objecte gebildeten Dreiecke seien $2\Delta P_2P_3P_4 = \pm f_1$; $2\Delta P_3P_4P_1 = \pm f_2$; $2\Delta P_4P_1P_2 = \pm f_3$; $2\Delta P_1P_2P_3 = \pm f_4$; so ist

$$(5)\ldots\ldots\begin{cases} f_1 = x_2y_3 - x_3y_2 + x_3y_4 - x_4y_3 + x_4y_2 - x_2y_4 \\ f_2 = x_3y_4 - x_4y_3 + x_4y_1 - x_1y_4 + x_1y_3 - x_3y_1 \\ f_3 = x_4y_1 - x_1y_4 + x_1y_2 - x_2y_1 + x_2y_4 - x_4y_2 \\ f_4 = x_1y_2 - x_2y_1 + x_2y_3 - x_3y_2 + x_3y_1 - x_1y_3 \end{cases}\ldots\ldots(5)$$

Die Grösen f_1, f_2, f_3, f_4 sind positiv oder negativ, je nachdem der Winkel von P_2P_3 bis P_2P_4 nach der festgesetzten Richtung zum Beispiel linksum, von P_3P_4 bis P_3P_1; von P_4P_1 bis P_4P_2; von P_1P_2 bis P_1P_3 resp. kleiner oder gröser als zwei Rechte sind. Alle zehn Grösen f_1, f_2, f_3, f_4; $g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6$ sind von der Lage und Richtung der rechtwinklichten Coordinaten-Axen unabhängig. Es finden zwischen ihnen folgende vier Bedingungsgleichungen Statt:

$$\left.\begin{aligned} f_1 + f_3 &= f_2 + f_4 \\ f_2 + g_4 &= g_1 + g_2 \\ f_1 + g_6 &= g_2 + g_3 \\ f_1 + f_3 + g_6 &= g_1 + g_2 + g_3 \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(6)$$

Man kann demnach die drei Grösen g_4, g_5, g_6, durch die drei übrigen g_1, g_2, g_3 und die blofs von den vier Objecten abhängenden f_1, f_2, f_3, f_4 ausdrücken. Addirt man je zwei der Gleichungen (4), deren Summe $\rho_1^2 + \rho_2^2 + \rho_3^2 + \rho_4^2 = T$ enthalten, und substituirt die Gleichungen (6), so erhält man:

$$(7)\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} r_{1,2}^2 + r_{3,4}^2 = T - 2g_1\,ctg(\varphi_2 - \varphi_1) - 2g_3\,ctg(\varphi_4 - \varphi_3) \\ r_{1,3}^2 + r_{2,4}^2 = T - 2(g_1 + g_3 - f_4)\,ctg(\varphi_3 - \varphi_1) - 2(g_2 + g_3 - f_1)\,ctg(\varphi_4 - \varphi_2) \\ r_{1,4}^2 + r_{2,3}^2 = T - 2(g_1 + g_3 + g_3 - f_1 - f_3)\,ctg(\varphi_4 - \varphi_1) - 2g_3\,ctg(\varphi_3 - \varphi_2) \end{cases}$$

Der Umstand, dafs man aus diesen Gleichungen alle vier von der Lage des Standpuncts P abhängige Grösen T, g_1, g_2, g_3 zugleich eliminiren kann, macht die Auflösung so unerwartet einfach. Multiplicirt man sie nemlich resp. mit

$$\begin{aligned} &\sin(\varphi_2 - \varphi_1)\sin(\varphi_4 - \varphi_3) \\ -&\sin(\varphi_3 - \varphi_1)\sin(\varphi_4 - \varphi_2) \\ &\sin(\varphi_4 - \varphi_1)\sin(\varphi_3 - \varphi_2) \end{aligned}$$

und addirt die Producte, so erhält man:

$$\begin{aligned} &\sin(\varphi_2 - \varphi_1)\sin(\varphi_4 - \varphi_3)(r_{1,2}^2 + r_{3,4}^2) - \sin(\varphi_3 - \varphi_1)\sin(\varphi_4 - \varphi_2)(r_{1,3}^2 + r_{2,4}^2) + \sin(\varphi_4 - \varphi_1)\sin(\varphi_3 - \varphi_2)(r_{1,4}^2 + r_{2,3}^2) \\ &= -2f_1\sin(\varphi_2 - \varphi_1)\cos(\varphi_4 - \varphi_3) + 2f_2\sin(\varphi_3 - \varphi_2)\cos(\varphi_4 - \varphi_1) - 2f_4\sin(\varphi_4 - \varphi_2)\cos(\varphi_3 - \varphi_1). \end{aligned}$$

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit zwei elegante Relationen, die man aus den Eigenschaften der Coordinaten der drei Spitzen eines Dreiecks ableiten kann:

$$\begin{aligned} \sin(\varphi_2 - \varphi_1)\sin(\varphi_4 - \varphi_3) - \sin(\varphi_3 - \varphi_1)\sin(\varphi_4 - \varphi_2) + \sin(\varphi_3 - \varphi_2)\sin(\varphi_4 - \varphi_1) &= 0 \\ \sin(\varphi_2 - \varphi_1)\cos(\varphi_4 - \varphi_3) - \sin(\varphi_3 - \varphi_1)\cos(\varphi_4 - \varphi_2) + \sin(\varphi_3 - \varphi_2)\cos(\varphi_4 - \varphi_1) &= 0 \end{aligned}$$

Multiplicirt man die erste mit $r_{1,4}^2 + r_{2,3}^2$ und subtrahirt sie von der eben gefundenen Gleichung, und setzt

$$(8)\ldots\ldots\begin{cases} r_{1,3}^2 + r_{2,4}^2 - r_{1,4}^2 - r_{2,3}^2 = 2h = 2(x_1x_4 + x_2x_3 - x_1x_3 - x_3x_4 + y_1y_4 + y_2y_3 - y_1y_3 - y_3y_4) \\ r_{1,3}^2 + r_{2,4}^2 - r_{1,4}^2 - r_{2,3}^2 = 2h_1 = 2(x_1x_4 + x_2x_3 - x_1x_3 - x_2x_4 + y_1y_4 + y_2y_3 - y_1y_3 - y_2y_4) \end{cases}$$

so findet man:

$$\begin{aligned} (9)\ldots\ldots h\sin(\varphi_2 - \varphi_1)\sin(\varphi_4 - \varphi_3) - h_1\sin(\varphi_3 - \varphi_1)\sin(\varphi_4 - \varphi_2) + f_1\sin(\varphi_3 - \varphi_1)\cos(\varphi_4 - \varphi_3) \\ - f_3\sin(\varphi_3 - \varphi_2)\cos(\varphi_4 - \varphi_1) + f_4\sin(\varphi_4 - \varphi_2)\cos(\varphi_3 - \varphi_1) = 0. \end{aligned}$$

Die Grösen h, h_1, f_1, f_3, f_4 sind alle von der Richtung und Lage der Coordinatenaxen, und von der Lage des Stationspuncts P unabhängig.

2. Da man aus den Beobachtungen in jedem Standpuncte eine solche Gleichung erhält, so hat man vier verschiedene dieser Gleichungen, aus denen die Verhältnisse zwischen je zweien der fünf Grösen durch einfache Elimination gefunden werden. Da jede derselben von dem Maafsstabe der Figur abhängt, und alle dem Quadrate dieses Maafsstabes in verschiedenen ähnlichen Figuren proportionirt sind, so kann man annehmen, der Maafsstab sei so genommen, dafs eine der-

Digitized by Google

selben eine beliebige Größe bekömmt, wodurch die übrigen alle bestimmt werden. Da die Lage der Coordinatenaxen unbestimmt ist, so nehme ich an, daſs $x_1 = 0$, $y_1 = 0$, $x_2 = \mu_1$, $y_2 = 0$ ist, wodurch die Gleichungen (5) und (8) folgende werden:

$$(10)\ldots\ldots\begin{cases} f_1 &= \mu y_3 + x_3 y_4 - x_4 y_3 - \mu y_4 \\ f_2 &= x_3 y_4 - x_4 y_3 \\ f_3 &= \mu y_4 \\ h &= \mu x_3 - x_3 x_4 - y_3 y_4 \\ h_1 &= \mu x_3 - \mu x_4 \end{cases}$$

aus welchen man zur Bestimmung von μ folgende Gleichung ableiten kann:

$$(11)\ldots. f_1 f_2 \mu^4 + [h(f_3 - f_4)^2 - h_1(f_1 f_4 + f_2 f_3)]\mu^2 + f_3 f_4 [h_1^2 + (f_3 - f_4)^2] = 0.$$

Nachdem man aus dieser Gleichung μ gefunden hat, ergeben sich für die Coordinaten der beiden übrigen Puncte folgende Werthe:

$$(12)\ldots\ldots\begin{cases} x_3 = \dfrac{\mu^2 f_3 - h_1 f_4}{\mu(f_3 - f_4)}; & y_3 = \dfrac{f_4}{\mu} \\ x_4 = \dfrac{\mu^2 f_3 - h_1 f_3}{\mu(f_3 - f_4)}; & y_4 = \dfrac{f_3}{\mu} \end{cases}$$

Die Gleichung (11) kann zwar vier verschiedene Werthe haben, diese sind aber nur als höchstens zwei verschiedene zu betrachten, da je zwei zusammengehörige alle Coordinaten gleich, nur mit verändertem Zeichen geben. Die beiden Werthe von μ^2 sind bekanntlich entweder reell oder imaginär. Im letzten Falle, der aber in der Natur nicht Statt finden kann, fände keine Auflösung Statt. Im ersten sind beide Werthe von μ^2 positiv, wenn jeder der vier Puncte aufserhalb des durch die drei andern gebildeten Dreiecks liegt, da sie nicht beide negativ sein können; liegt aber einer der vier Puncte innerhalb des von den drei übrigen gebildeten Dreiecks, so ist eine Wurzel μ^2 positiv, die andere negativ, und es giebt also nur eine Auflösung. Wenn die vier Puncte bestimmt sind, so findet sich durch das *Pothenot*sche Theorem leicht die Lage der vier Standpuncte.

3. In dem Falle, daſs die Winkel zwischen fünf Puncten aus drei isolirten Standpuncten gemessen sind, hat man durch die Gleichung (9) drei verschiedene Gleichungen in Beziehung auf beliebige vier der fünf Puncte, aus diesen eliminire man h und h_1, und es bleibt eine Gleichung zwischen drei von den durch die fünf Puncte gebildeten zehn Dreiecken. Durch die fünf verschiedenen Verbindungen zu vier erhält man fünf solcher Gleichungen. Die fünf dieser Dreiecke lassen sich durch den Inhalt des Fünfecks und die fünf andern bestimmen, so daſs man fünf Gleichungen zwischen dem Inhalte des Fünfecks und den fünf Dreiecken hat, die also alle, wenn man blofs eine Gröſse der sechs Unbekannten beliebig annimmt, bestimmt sind. Dadurch ist dieser Fall auf den vorigen zurückgebracht.

Th. Clausen.

Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Slavinsky* an den Herausgeber.

Je prends la liberté de Vous présenter Monsieur nos observations de l'année 1837.

Nous avons fait cet été le voyage en Volynie pour y observer l'éclipse totale de Soleil du 8 Juillet. Cependant tous nos préparatifs et les peines que nous nous sommes données pour apprécier exactement la marche de la pendule étaient superflues. Le ciel pendant toute la journée de 8 Juillet fut entièrement couvert. Nos observations relatives à l'éclipse totale de Soleil à Doubno se réduisent aux rémarques suivantes:

1. La diminution de clarté n'a été bien sensible qu'un quart d'heure à peu près avant l'éclipse totale.

2. Au moment de l'éclipse totale l'obscurité a augmenté subitement, de sorte que ce moment fut très-sensible: l'obscurité qu'augmentait auparavant graduellement, a fait ici un saut.

3. Pendant l'éclipse totale de Soleil on ne pouvait pas lire un livre en caractère ordinaire, mais les grandes lettres étaient visibles.

4. Nous étions préparés à apprécier le degré de l'obscurité par l'apparition des planètes et d'un grand nombre d'étoiles de différentes grandeurs, dont nous avons auparavant desiné et étudié soigneusement la position, pour ne pas s'y tromper dans un tems trop court de la durée du phénomène; mais ce moyen le plus simple et le plus exact nous ayant manqué, nous avons estimé le degré de l'obscurité par les objets qui étaient tout près de nous. Nous nous sommes appliqué à nous observer nous même, et à essayer à lire les différentes caractères de la première page de Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1842. Nous avons choisi ce livre comme celui qui se trouve entre les mains des tous les astronomes. Nos remarques là-dessus sont les suivantes:

a) La figure d'une personne placée à six pas n'était pas réconnaissable pendant la durée de l'éclipse totale de Soleil, quoique la personne même fut visible.

b) A la première page de Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1842, nous pouvions distinguer les mots: Astronomisches Jahrbuch, 1842, *J. F.*

Encke. Les mots Berliner et mit Genehmhaltung der Königlichen Akademie der Wissenschaften, étaient à peine visibles. Les cinq lignes qui sont au dessous du nom *J. F. Encke*, n'étaient point du tout visibles, et se présentaient comme de lignes noires.

5. La clarté qui restait, éclairait les objets de la couleur sombre, et qui ne peut se comparer ni à la clarté du soir, ni à la nuit éclairée par la lune à travers les nuages; quoique le degré de l'obscurité semble être à peu-près le même que pendant la nuit éclairée par la lune à travers les nuages. La lumière qui restait donnait aux objets une teinte propre à ce phénomène et qui ne se laisse pas decrire. Il faut encore ajouter qu'une grande agitation et inquiétude qu'excite le phénomène si extraordinaire, et qui dure si peu de tems, fait que les Astronomes ont eu beaucoup de difficultés à observer toutes les circonstances avec le sang froid nécessaire; de sorte que dans l'aspect sombre des nuages et des objets environnans, il y a quelque chose de vague et incertain. Toutes nos autres observations sont précises et sûres.

6. Le baromètre et le thermomètre n'ont pas changé lors de l'éclipse totale de Soleil. Le baromètre était à 27" 6,2. Le therm. de Réaumur a + 12d Vent Ouest.

7. Le troupeau nombreux du bétail qui se trouvait dans une vallée à deux cents ou trois cents pas à peu-près de notre observatoire, reçut le phénomène de l'éclipse totale de soleil avec de grands mugissemens, qui furent certainement l'effet du phénomène, parce qu'ils n'étaient pas entendus ni avant ni après le phénomène.

Slavinsky.

Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1837 n. s.

Jupiter.

Position des étoiles de comparaison *).

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Ascens. droite apparentes.	Décl. appar.
11 Février	1086 — Cancri	7	8h 44′ 1″51	+17° 58′ 51″0
16 —	— —		1,52	51,0
2 Mars	— —		1,49	51,4
7 —	— —		1,45	51,5
2 —	1066—47 Cancri ♃	4.5	8 35 25,67	+18 44 59,6
7 —	— —		25,63	59,8
12 —	— —		25,59	45 0,0
17 —	— —		25,53	0,2
11 Avril	— —		25,16	1,4
16 —	— —		25,12	1,6
21 —	— —		25,05	1,9
26 —	— —		24,97	2,1
23 Mars	1052 — Cancri	7	8 31 0,92	+20 14 29,2
28 —	— —		0,86	29,4
7 Janv.	1174 — 16 Leonis ♃	6	9 34 51,31	+14 45 50 9
12 —	— —		51,17	50,5
21 Févr.	1117 — Cancri	6	9 4 18,93	+21 57 6,5
26 —	— —		18,95	6,6

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Ascens. droite apparentes.	Décl. appar.
5 Mars	1108 — 78 Cancri	7	8h 59 54″19	+18° 7′ 39″1
10 —	— —		54.16	39,3
15 —	— —		54,12	39,6
20 —	— —		54,07	39,8
28 —	1098 — Cancri	7	8 49 58,72	+18 46 0,3
28 —	— —		58,66	0,5
11 Avril	1098 — Cancri	7	8 49 58,47	1,3
16 —	— —		58,39	1,5
15 —	1130 — 83 Cancri q	6	9 9 53,20	+18 23 39,6
20 —	— —		53,13	39,8
19 —	1175 — 17 Leonis s	3	9 36 35,93	+24 31 23,5
24 —	— —		35,86	23,9
29 —	— —		35,79	24,2
4 Mai	— —		35,72	24,5
23 Avril	1153 — 4 Leonis λ	4.5	9 22 25,40	+23 41 6,9
28 —	— —		25,33	7,2
3 Mai	— —		25,26	7,5
9 —	1320 — 68 Leonis d	3	11 5 26,74	+21 25 1,2
14 —	— —		26,69	1,6

*) Positions apparentes des étoiles de comparaison ont été calculées par les tables: New Tables for facilitating the computation of Precession, Aberration and Nutation of two thousand eight hundred and eighty-one principal fixed Stars. London 1827.

Digitized by Google

Position de la Planete Jupiter.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1837 (a).	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1837.				1174.			
8 Janvier	14h 2′ 1″0	9h15′20″44	———	9h15′21″13	———	— 0″69	— 0″69
			1086 (b).	1117.			
12 Février	11 26 52,5	8 57 45,98	8h57′46″97	8 57 46,45	— 0″99	— 0,47	— 0,73
			1066.	1086.			
3 Mars	10 3 34,7	49 8,88	49 9,49	49 10,00	— 0,61	— 1,12	— 0,86
				1108.			
6 ——	9 50 41,7	48 3,70	48 4,35	48 4,18	— 0,65	— 0,48	— 0,56
7 ——	46 25,3	47 43,24	47 43,68	47 43,81	— 0,44	— 0,57	— 0,50
8 ——	42 9,6	23,42	23,84	23,90	— 0,42	— 0,48	— 0,45
13 ——	21 1,2	45 54,41	45 54,90	45 54,71	— 0,49	— 0,30	— 0,39
14 ——	16 49,8	38,69	39,26	———	— 0,57	———	— 0,57
15 ——	12 38,9	23,69	24,34	24,08	— 0,65	— 0,39	— 0,52
16 ——	8 28,7	9,40	10,07	9,76	— 0,67	— 0,36	— 0,51
			1052.	1098.			
24 ——	8 35 34,3	43 41,71	43 42,61	43 42,46	— 0,90	— 0,75	— 0,82
26 ——	27 27,8	27,32	27,81	27,75	— 0,49	— 0,43	— 0,46
28 Mars	8 19 25,0	43 15,99	8 43 16,81	8 43 16,72	— 0,82	— 0,73	— 0,77
			1066.				
12 Avril	7 20 39,4	29,16	29,71	29,97	— 0,55	— 0,81	— 0,68
				1130.			
16 ——	5 28,2	44 1,48	44 2,05	44 2,63	— 0,57	— 1,15	— 0,86
				1175.			
20 ——	6 50 28,2	45,42	———	46.10	———	— 0,68	— 0,68
23 ——	39 20,5	45 25,75	45 26,26	———	— 0,51	———	— 0,51
				1153.			
24 ——	35 40,0	40,57		45 41,66		— 1,09	— 1,09
26 ——	28 19,7	46 12,27		46 13,25		— 0,98	— 0,98
27 ——	24 40,7	29,12		30,27		— 1,15	— 1,15
28 ——	21 1,8	46,64		47,31		— 0,67	— 0,67
29 ——	17 24,3	47 4,82		47 5,75		— 0,93	— 0,93
				1175.			
30 ——	13 46,8	23,64		24,05		— 0,41	— 0,41
				1320.			
10 Mai	5 38 9,6	51 6,33		51 6,74		— 0,41	— 0,41

Jour de l'observation.	Déclin. apparentes. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1837						
8 Janvier	———	———	———	———	———	———
		1086.	1117.			
12 Février	+ 18h10′51″4	+ 18°10′50″8	+18°10′52″3	+ 0″6	— 0″9	— 0″1
		1066.	1086.			
3 Mars	46 17,8	46 14,5	46 14,7	+ 3,3	+ 3,1	+ 3,2
			1108.			
6 ——	50 29,7	50 33,0	50 38,0	— 3,3	— 3,3	— 5,8

(a) L'ascension droite et la déclinaison apparente des planètes pour le tems des observations ont été calculées par interpolation.
(b) Le numéro du Catalogue qui désigne l'étoile avec la quelle la planète a été comparée.

Jour de l'observation.	Déclin. apparentes. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1837						
7 Mars	+ 18° 51′ 52″0	+ 18° 51′ 53″4	+ 18° 51′ 57″0	— 1″4	— 5″0	— 3″2
8 —	53 8,5	53 9,8	53 15,2	— 0,8	— 6,7	— 3,7
13 —	58 45,7	58 48,2	58 54,6	— 2,5	— 8,9	— 5,7
14 —	59 45,7	59 49,8	———	— 4,1	———	— 4,1
15 —	+ 19 0 35,4	+ 19 0 40,8	———	— 5,4	———	— 5,4
16 —	1 34,2	1 33 8	+ 19 1 40,2	+ 0,4	— 6,0	— 2,8
		1052.	1098.			
24 —	6 47,3	6 41,6	6 52,9	+ 5,7	— 5,6	0,0
26 —	7 35,1	7 30,5	7 37,0	+ 4,6	— 1,9	+ 1,3
28 —	8 10,8	8 6,6	8 12,7	+ 4,2	— 1,9	+ 1,1
		1066.				
12 Avril	6 15,7	6 16,0	6 22,6	— 0,3	— 6,9	— 3,6
			1130.			
16 —	+ 19 3 53,1	+ 19 3 57,9	+ 19 3 58,1	— 4,8	— 5,0	— 4,9
			1175.			
20 —	0 44,9	———	0 47,8	———	— 2,9	— 2,9
23 —	+ 18 57 54,8	+ 18 57 52,3	———	+ 2,5	———	+ 2,5
			1153.			
24 —	56 52,7		+ 18 56 54,6		— 1,9	— 1,9
26 —	54 40,3		54 44,2		— 3,9	— 3,9
27 —	53 30,0		53 29,6		+ 0,4	+ 0,4
28 —	52 17,1		52 20,7		— 3,6	— 3,6
29 —	51 1,5		51 1,8		— 0,3	— 0,3
			1175.			
30 —	49 43,3		49 45,0		— 1,7	— 1,7
			1320.			
10 Mai	34 18,1		34 19,4		— 1,3	— 1,3

(Die Fortsetzung folgt.)

Schreiben des Herrn *Laugier*, Gehülfen an der Pariser Sternwarte, an den Herausgeber.

Paris 1842. Octobre 29.

Monsieur

J'ai l'honneur de vous prévenir, que j'ai découvert le 28 Oct. à 7 heures du soir environ, dans la constellation du dragon une comète télescopique extrémement faible et sans apparence de queue. A $10^h\,10^m$ du soir T. M. de Paris, l'ascension droite de la comète était de $16^h\,41^m$; et la déclinaison boréale de 68° 44′.

L'ascension droite a augmenté en six heures de $3^m\,34^s$ (temps), et la déclinaison a diminué de 20′ dans le même intervalle de temps.

Agréez, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée et de mon profond respect

votre très humble serviteur

Laugier.

Inhalt.

Beweis des *Lagrange*schen Theorems. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte. p. 65.
Auflösung einer theoretischen Aufgabe. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte. p. 69.
Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Slavinsky* an den Herausgeber. p. 75.
Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1837 n. s. p. 75.
Schreiben des Herrn *Laugier*, Gehülfen an der Pariser Sternwarte, an den Herausgeber. p. 95.

Altona 1842. November 17.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 462.

Sur l'élimination des noeuds dans le problème des trois corps.

Par M. *Jacobi*.

Diese Abhandlung des Herrn Professors *Jacobi* ist, ihrer Wichtigkeit wegen, und zum Verständnisse der darauf folgenden Bemerkungen des Herrn Observators *Clausen* aus den Comptes rendus mit von dem Herrn Verfasser eingesandten Zusätzen und Verbesserungen abgedruckt. *S.*

Les illustres géomètres du siècle passé, en traitant le problème des trois corps, ont cherché le mouvement de deux d'entre eux autour du troisième ou autour du centre de gravité de tous les trois. Mais, en réduisant de cette manière le problème de trois corps qui s'attirent mutuellement à un problème de deux corps qui se meuvent autour d'un point fixe, on fait perdre aux équations différentielles du problème cette forme précieuse dont elles jouissent dans leur état primitif, savoir, que les secondes différentielles des coordonnées soient égalées aux dérivées d'une même fonction. C'est par cette raison que les principes de la conservation des forces vives et des aires cessent d'avoir lieu par rapport aux deux corps. On pourra cependant éviter cet inconvenient en agissant de la manière suivante:

Supposons, pour plus de généralité, que le système se compose de n corps, du soleil et de $n-1$ planètes. Comme il est permis de supposer que son centre de gravité reste en repos, on aura une équation linéaire entre chacun des trois systèmes de coordonnées du même nom. Donc les n coordonnées parallèles à un même axe pourront être exprimées linéairement par $n-1$ autres quantités, en établissant $n-1$ équations de conditions entre les $n(n-1)$ constantes qui entrent dans ces n expressions linéaires. Comme on peut disposer encore d'un nombre $(n-1)^2$ de constantes, on les déterminera de manière que, dans l'expression de la force vive du système, s'évanouissent les $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ produits des différentielles premières des nouvelles variables. En se servant de formules parfaitement semblables pour chaque système de coordonnées du même nom, et en considérant les nouvelles variables comme les coordonnées de $n-1$ autres corps, *on aura réduit de cette manière la force vive du système des n corps proposées à celle d'un système de n − 1 corps,*

des masses convenables étant attribuées à ces des derniers. Il y aura même dans les formules de réduction un nombre $\frac{n(n-1)}{2}$ de constantes arbitraires et dont on pourra profiter de différentes manières.

D'après ce qu'on vient de dire, le principe de la conservation des forces vives donnera une équation dans laquelle la somme des forces vives des $n-1$ corps fictifs sera égalée à une fonction de leurs coordonnées. En se servant des règles générales de *Lagrange*, on en déduira, par de simples différentiations partielles, les équations différentielles du problème réduit, et l'on reconnaîtra aisément que la conservation des aires à lieu dans le mouvement des $n-1$ corps par lesquels on a remplacé le système proposé. Ces $n-1$ corps ne s'écartent d'ailleurs des $n-1$ planètes que de petites quantités de l'ordre des forces perturbatrices, de manière que la première approximation peut être la même pour les uns et pour les autres. Le changement que, dans cette analyse, doit subir l'expression de la force perturbatrice n'augmente pas la difficulté de son développement.

En appliquant la méthode que je viens d'exposer au problème des trois corps, on réduit celui-ci à la recherche d'un problème du mouvement de deux corps qui jouit de propriétés remarquables. En effet, les trois équations fournies par la conservation des aires font voir:

1. Que l'intersection commune des plans des orbites des deux corps reste constamment dans un plan fixe: c'est le plan invariable du système;
2. Que les inclinaisons des plans des deux orbites à ce plan fixe sont déterminées rigoureusement par les paramètres de ces orbites regardés comme des ellipses variables.

Choisissons pour variables du problème des inclinaisons des deux orbites au plan invariable, les deux rayons vecteurs, les angles qu'ils forment avec l'intersection commune des plans des deux orbites, située dans le plan invariable, enfin l'angle que forme cette intersection avec une droite fixe de ce plan. On trouvera *que ce dernier angle disparaît entièrement du système des équations différen-*

tielles et se détermine après leur intégration par une quadrature. Donc, dans cette nouvelle forme des équations différentielles n'entre aucune trace des nœuds. Les six équations différentielles du second ordre, qui expriment le mouvement relatif des trois corps, s'y trouvent réduites à cinq équations du premier ordre et une seule du second. Par suite, l'on a fait abaissé l'ordre du système des équations différentielles du problème des trois corps. Les intégrales connues n'étant qu'au nombre de quatre, on pourra donc dire que l'on a effectué un nouvel abaissement de l'ordre des équations différentielles du problème des trois corps. Une réduction semblable s'applique à un nombre quelconque de corps.

Analyse.

1. Soient m la masse du Soleil, m_1 et m_2 celles des deux planètes; soient ξ, υ, ζ; $\xi_1, \upsilon_1, \zeta_1$; $\xi_2, \upsilon_2, \zeta_2$ les coordonnées rectangulaires des trois corps m, m_1, m_2 rapportées à leur centre de gravité. Comme on a les trois équations

$$(1)\ldots\ldots\ldots\begin{cases} m\xi + m_1\xi_1 + m_2\xi_2 = 0, \\ m\upsilon + m_1\upsilon_1 + m_2\upsilon_2 = 0, \\ m\zeta + m_1\zeta_1 + m_2\zeta_2 = 0, \end{cases}$$

il sera permis de faire

$$(2)\ldots\begin{cases} \xi = \alpha x + \beta x_1, & \upsilon = \alpha y + \beta y_1, & \zeta = \alpha z + \beta z_1, \\ \xi_1 = \alpha_1 x + \beta_1 x_1, & \upsilon_1 = \alpha_1 y + \beta_1 y_1, & \zeta_1 = \alpha_1 z + \beta_1 z_1, \\ \xi_2 = \alpha_2 x + \beta_2 x_1, & \upsilon_2 = \alpha_2 y + \beta_2 y_1, & \zeta_2 = \alpha_2 z + \beta_2 z_1, \end{cases}$$

les six constantes α, β, etc., étant choisies de manière à satisfaire aux deux conditions

$$(3)\ldots\ldots\ldots\begin{cases} m\alpha + m_1\alpha_1 + m_2\alpha_2 = 0, \\ m\beta + m_1\beta_1 + m_2\beta_2 = 0. \end{cases}$$

Supposons de plus que, par les substitutions (2), la somme des forces vives du système $2T$ se change en cette expression

$$(4)\ldots\ldots\begin{cases} 2T = \mu\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2\right] \\ \quad + \mu_1\left[\left(\frac{dx_1}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy_1}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz_1}{dt}\right)^2\right], \end{cases}$$

on aura les trois équations

$$(5)\ldots\ldots\begin{cases} \mu = m\alpha\alpha + m_1\alpha_1\alpha_1 + m_2\alpha_2\alpha_2, \\ \mu_1 = m\beta\beta + m_1\beta_1\beta_1 + m_2\beta_2\beta_2, \\ 0 = m\alpha\beta + m_1\alpha_1\beta_1 + m_2\alpha_2\beta_2. \end{cases}$$

J'observe qu'en vertu des formules (3) on peut faire

$$(6)\ldots\ldots\ldots\begin{cases} \alpha_1\beta_2 - \alpha_2\beta_1 = \varepsilon.m, \\ \alpha_2\beta - \alpha\beta_2 = \varepsilon.m_1, \\ \alpha\beta_1 - \alpha_1\beta = \varepsilon.m_2, \end{cases}$$

ε étant un facteur indéterminé. Des formules (5) et (6) on tire aussi celle ci:

$$\mu\mu_1 = mm_1m_2(m+m_1+m_2)\varepsilon^2\ldots\ldots\ldots(7)$$

Si l'on fait

$$\left.\begin{aligned} xx + yy + zz &= rr, \quad x_1x_1 + y_1y_1 + z_1z_1 = r_1r_1, \\ xx_1 + yy_1 + zz_1 &= rr_1\cos V \end{aligned}\right\}\ldots(8)$$

on aura

$$\left.\begin{aligned} \rho\rho &= (\xi_1-\xi_2)^2 + (\upsilon_1-\upsilon_2)^2 + (\zeta_1-\zeta_2)^2 \\ &= \gamma^2 rr + 2\gamma\delta rr_1\cos V + \delta^2 r_1r_1, \\ \rho_1\rho_1 &= (\xi_2-\xi)^2 + (\upsilon_2-\upsilon)^2 + (\zeta_2-\zeta)^2 \\ &= \gamma_1^2 rr + 2\gamma_1\delta_1 rr_1\cos V + \delta_1^2 r_1r_1, \\ \rho_2\rho_2 &= (\xi-\xi_1)^2 + (\upsilon-\upsilon_1)^2 + (\zeta-\zeta_1)^2 \\ &= \gamma_2^2 rr + 2\gamma_2\delta_2 rr_1\cos V + \delta_2^2 r_1r_1, \end{aligned}\right\}\ldots(9)$$

où l'on a mis, pour plus de simplicité,

$$\left.\begin{aligned} \gamma &= \alpha_1 - \alpha_2, & \delta &= \beta_1 - \beta_2, \\ \gamma_1 &= \alpha_2 - \alpha, & \delta_1 &= \beta_2 - \beta, \\ \gamma_2 &= \alpha - \alpha_1, & \delta_2 &= \beta - \beta_1, \end{aligned}\right\}\ldots\ldots(10)$$

ce qui donne

$$\gamma + \gamma_1 + \gamma_2 = 0 \qquad \delta + \delta_1 + \delta_2 = 0\ldots\ldots(11)$$

Si l'on met

$$U = \frac{mm_1}{\rho_2} + \frac{mm_2}{\rho_1} + \frac{m_1m_2}{\rho} = \sum\frac{m_1m_2}{\rho},+$$

le principe des forces vives fournit l'équation

$$T = U - h = \sum\frac{m_1m_2}{\rho} - h,\ldots\ldots\ldots(12)$$

h étant une constante arbitraire. Or, si dans cette équation l'on substitue les valeurs des quantités, T, ρ, ρ_1, ρ_2 tirées des formules (4) et (9), on aura toute de suite, par les règles générales données par *Lagrange* dans sa *Mécanique analytique*,

$$\left.\begin{aligned} \mu\frac{d^2x}{dt^2} &= -\sum\frac{m_1m_2\gamma(\gamma x + \delta x_1)}{\rho^3} = \frac{\partial U}{\partial x} \\ \mu\frac{d^2y}{dt^2} &= -\sum\frac{m_1m_2\gamma(\gamma y + \delta y_1)}{\rho^3} = \frac{\partial U}{\partial y} \\ \mu\frac{d^2z}{dt^2} &= -\sum\frac{m_1m_2\gamma(\gamma z + \delta z_1)}{\rho^3} = \frac{\partial U}{\partial z} \\ \mu_1\frac{d^2x_1}{dt^2} &= -\sum\frac{m_1m_2\delta(\gamma x + \delta x_1)}{\rho^3} = \frac{\partial U}{\partial x_1} \\ \mu_1\frac{d^2y_1}{dt^2} &= -\sum\frac{m_1m_2\delta(\gamma y + \delta y_1)}{\rho^3} = \frac{\partial U}{\partial y_1} \\ \mu_1\frac{d^2z_1}{dt^2} &= -\sum\frac{m_1m_2\delta(\gamma z + \delta z_1)}{\rho^3} = \frac{\partial U}{\partial z_1} \end{aligned}\right\}\ldots(13)$$

On tire de ces formules les suivantes:

$$(14)\ldots\ldots\ldots\begin{cases} \mu\left(y\frac{d^2z}{dt^2} - z\frac{d^2y}{dt^2}\right) = -\mu_1\left(y_1\frac{d^2z_1}{dt^2} - z_1\frac{d^2y_1}{dt^2}\right) = -(yz_1 - zy_1)\sum\frac{m_1m_2\gamma\delta}{\rho^3}, \\ \mu\left(z\frac{d^2x}{dt^2} - x\frac{d^2z}{dt^2}\right) = -\mu_1\left(z_1\frac{d^2x_1}{dt^2} - x_1\frac{d^2z_1}{dt^2}\right) = -(zx_1 - xz_1)\sum\frac{m_1m_2\gamma\delta}{\rho^3}, \\ \mu\left(x\frac{d^2y}{dt^2} - y\frac{d^2x}{dt^2}\right) = -\mu_1\left(x_1\frac{d^2y_1}{dt^2} - y_1\frac{d^2x_1}{dt^2}\right) = -(xy_1 - yx_1)\sum\frac{m_1m_2\gamma\delta}{\rho^3}, \end{cases}$$

Ces équations donnent les intégrales

$$(15)\ldots\begin{cases}\mu\left(\gamma\dfrac{dz}{dt}-z\dfrac{d\gamma}{dt}\right)+\mu_1\left(\gamma_1\dfrac{dz_1}{dt}-z_1\dfrac{d\gamma_1}{dt}\right)=c,\\ \mu\left(z\dfrac{dx}{dt}-x\dfrac{dz}{dt}\right)+\mu_1\left(z_1\dfrac{dx_1}{dt}-x_1\dfrac{dz_1}{dt}\right)=c_1,\\ \mu\left(x\dfrac{dy}{dt}-y\dfrac{dx}{dt}\right)+\mu_1\left(x_1\dfrac{dy_1}{dt}-y_1\dfrac{dx_1}{dt}\right)=c_2,\end{cases}$$

c, c_1, c_2, étant des constantes arbitraires. Je remarque à cette occasion les formules

$$(16)\ldots\begin{cases}\mu\left(\gamma_1\dfrac{d^2z}{dt^2}-z_1\dfrac{d^2\gamma}{dt^2}\right)=(\gamma z_1-z\gamma_1)\sum\dfrac{m_1m_2\gamma\gamma_1}{\rho^3},\\ \mu_1\left(\gamma\dfrac{d^2z_1}{dt^2}-z\dfrac{d^2\gamma_1}{dt^2}\right)=-(\gamma z_1-z\gamma_1)\sum\dfrac{m_1m_2\delta\delta_1}{\rho^3},\end{cases}$$

d'où l'on tire

$$(17)\ldots\ldots\ldots\ldots\left\{\mu\mu_1\frac{d\left(\gamma_1\dfrac{dz}{dt}-z_1\dfrac{d\gamma}{dt}+\gamma\dfrac{dz_1}{dt}-z\dfrac{d\gamma_1}{dt}\right)}{dt}=(\gamma z_1-z\gamma_1)\sum\frac{m_1m_2(\mu_1\gamma\gamma-\mu\delta\delta_1)}{\rho^3}.\right.$$

On déduit de cette formule et des formules (14) les deux suivantes

$$\frac{d(\gamma+\gamma_1)\dfrac{d(z+z_1)}{dt}-(z+z_1)\dfrac{d(\gamma+\gamma_1)}{dt}}{dt}=(\gamma z_1-z\gamma_1)\sum\frac{m_1m_2(\gamma-\delta)(\mu_1\gamma+\mu\delta_1)}{\rho^3}$$

$$\frac{d(\mu\gamma+\mu_1\gamma_1)\dfrac{d(\mu z-\mu_1z_1)}{dt}-(\mu z-\mu_1z_1)\dfrac{d(\mu\gamma+\mu_1\gamma_1)}{dt}}{dt}=(\gamma z_1-z\gamma_1)\sum\frac{m_1m_2(\gamma+\delta)(\mu_1\gamma-\mu\delta)}{\rho^3}$$

On a deux autres systèmes de formules semblables par rapport aux coordonnées z et x et aux coordonnées x et y.

D'après une propriété connue des fonctions homogènes, il suit des formules (13)

$$(18)\ldots\ldots\left\{\begin{matrix}\mu\left(x\dfrac{d^2x}{dt^2}+y\dfrac{d^2y}{dt^2}+z\dfrac{d^2z}{dt^2}\right)\\ +\mu_1\left(x_1\dfrac{d^2x_1}{dt^2}+y_1\dfrac{d^2y_1}{dt^2}+z_1\dfrac{d^2z_1}{dt^2}\right)\end{matrix}\right\}=-U.$$

Donc, en faisant usage des formules (4) et (12), on obtient la suivante:

$$(19)\ldots\ldots\ldots\left\{\frac{d^2(\mu rr+\mu_1r_1r_1)}{dt^2}=2(U-2h).\right.$$

Les six équations (13) pourront servir à déterminer les six quantités x, y, etc., en fonction du temps. Mais on pourra aussi choisir pour cet effet six autres équations indépendantes entre elles et qui se déduisent des équations (13) par des combinaisons différentes, par exemple, les quatre équations (12) et (15), une des équations (14) et l'équation (19). En effet, on reviendra sans peine de ces dernières aux équations (13).

On déterminera α, β, etc. par les quantités γ, δ, etc. au moyen des formules

$$(20)\ldots\begin{cases}M\alpha=m_1\gamma_2-m_2\gamma_1, & M\beta=m_1\delta_2-m_2\delta_1,\\ M\alpha_1=m_2\gamma-m\gamma_2, & M\beta_1=m_2\delta-m\delta_2,\\ M\alpha_2=m\gamma_1-m_1\gamma, & M\beta_2=m\delta_1-m_1\delta,\end{cases}$$

ou $M=m+m_1+m_2$. Ces formules étant substituées dans (5), on aura,

$$(21)\ldots\begin{cases}M\mu=m_1m_2\gamma\gamma+m_2m\gamma_1\gamma_1+mm_1\gamma_2\gamma_2,\\ M\mu_1=m_1m_2\delta\delta+m_2m\delta_1\delta_1+mm_1\delta_2\delta_2,\\ 0=m_1m_2\gamma\delta+m_2m\gamma_1\delta_1+mm_1\gamma_2\delta_2,\end{cases}$$

formules analogues aux équations (5).

2. Je veux discuter à présent la grandeur des différentes constantes qui entrent dans les formules précédentes. Ces constantes n'étant pas entièrement déterminées, il s'agira de faire telles suppositions sur leur grandeur respective qui pourront subsister avec les équations de condition établies entre ces constantes et qui permettront en même temps de faire usage des méthodes d'approximation connues.

Les équations de condition que l'on a établies entre les constantes α, β, etc., sont les suivantes,

$$(1)\ldots\ldots\ldots\begin{cases}m\alpha+m_1\alpha_1+m_2\alpha_2=0\\ m\beta+m_1\beta_1+m_2\beta_2=0\\ m\alpha\beta+m_1\alpha_1\beta_1+m_2\alpha_2\beta_2=0\end{cases}$$

celles que l'on a entre les six constantes γ, δ, etc., seront

$$(2)\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\gamma+\gamma_1+\gamma_2=0,\\ \delta+\delta_1+\delta_2=0.\\ m_1m_2\gamma\delta+m_2m\gamma_1\delta_1+mm_1\gamma_2\delta_2=0.\end{cases}$$

Les masses des planètes étant très-petites par rapport au Soleil, les fractions $\frac{m_1}{m}$, $\frac{m_2}{m}$ seront des quantités très-petites du premier ordre. Cela posé, les équations (1) font voir qu'il est permis de supposer α_1 et β_1 très-proches de l'unité, pendant que les constantes α, α_2, β, β_2 seront des quantités du premier ordre. En effet, si l'on fait

$$(4)\ldots\ldots\ldots\alpha_1=\frac{m_1\zeta}{m},\quad \beta_1=\frac{m_2\eta}{m}$$

on tirera des équations (1) les formules approchées,

$$(4)\ldots\ldots\begin{cases}\alpha = -\dfrac{m_1}{m}, & \alpha_1 = 1, \quad 1+\eta+\zeta = 0;\\ \beta = -\dfrac{m_2}{m}, & \beta_2 = 1,\end{cases}$$

d'où l'on tire les valeurs approchées correspondantes des quantités γ, δ, etc.

$$(5)\ldots\ldots\begin{cases}\gamma = \quad 1, & \gamma_1 = -\dfrac{m_1}{m}\eta, \quad \gamma_2 = -1,\\ \delta = -1, & \delta_1 = 1, \qquad\quad \delta_2 = \dfrac{m_2}{m}\zeta.\end{cases}$$

Enfin les quantités μ et μ_1 s'écarteront peu des masses m_1 et m_2. Tous les écarts de ces valeurs approchées avec les véritables valeurs pourront être supposés de l'ordre des forces perturbatrices.

Il suit des considérations précédentes, que les quantités x, y, z ne s'écarteront de ξ_1, v_1, ζ_1, et que les quantités x_2, y_2, z_2 ne s'écarteront de ξ_2, v_2, ζ_2 que de quantités de l'ordre des forces perturbatrices. Donc, si l'on imagine deux corps dont les coordonnées respectives sont x, y, z, et x_1, y_1, z_1, leur mouvement autour du centre de gravité du système des trois corps pourra, en première approximation, être regardé comme elliptique. La même chose aura lieu si le mouvement est rapporté à tout autre point qui ne s'écarte de ce centre que de quantités de l'ordre des forces perturbatrices. En négligeant ces quantités, on déduit des formules (3) et (13) du n° 1 les équations différentielles qui servent à la première approximation, et que l'on intégrera par les formules elliptiques connues,

$$6)\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\dfrac{d^2x}{dt^2} = \dfrac{mm_1}{\gamma_2\mu}\cdot\dfrac{x}{r_1^3},\\ \dfrac{d^2y}{dt^2} = \dfrac{mm_1}{\gamma_2\mu}\cdot\dfrac{y}{r_1^3},\\ \dfrac{d^2z}{dt^2} = \dfrac{mm_1}{\gamma_2\mu}\cdot\dfrac{z}{r_1^3},\\ \dfrac{d^2x_1}{dt^2} = -\dfrac{mm_2}{\delta_2\mu_1}\cdot\dfrac{x_1}{r_1^3},\\ \dfrac{d^2y_1}{dt^2} = -\dfrac{mm_2}{\delta_2\mu_1}\cdot\dfrac{y_1}{r_1^3},\\ \dfrac{d^2z_1}{dt^2} = -\dfrac{mm_2}{\delta_2\mu_1}\cdot\dfrac{z_1}{r_1^3}.\end{cases}$$

où les facteurs $-\dfrac{m_1}{\gamma_2\mu}$, $\dfrac{m_2}{\delta_2\mu_1}$ ne s'écartent de l'unité que de quantités du premier ordre par rapport aux forces perturbatrices. Si l'une des deux planètes, par exemple la seconde, est beaucoup plus éloignée du Soleil que l'autre, il conviendra de substituer aux trois dernières de ces équations celles-ci:

$$\left.\begin{aligned}\frac{d^2x_1}{dt^2} &= -\frac{m_2}{\mu_1}\left(\frac{m}{\delta_2}-\frac{m_1}{\delta}\right)\frac{x_1}{r_1^3}\\ \frac{d^2y_1}{dt^2} &= -\frac{m_2}{\mu_1}\left(\frac{m}{\delta_2}-\frac{m_1}{\delta}\right)\frac{y_1}{r_1^3}\\ \frac{d^2z_1}{dt^2} &= -\frac{m_2}{\mu_1}\left(\frac{m}{\delta_2}-\frac{m_1}{\delta}\right)\frac{z_1}{r_1^3}\end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(7)$$

Dans les approximations successives l'on pourra laisser indéterminées les quantités μ, μ_1, γ, δ, etc.; seulement il sera bon de fixer la valeur de la quantité $\dfrac{\delta}{\gamma}$. Si l'on fait exactement $\gamma = \alpha_1 - \alpha_2 = 1$, $\delta = \beta_1 - \beta_2 = -1$, on aura

$$\xi_1 - \xi_2 = x - x_1, \quad v_1 - v_2 = y - y_1, \quad \zeta_1 - \zeta_2 = z - z_1 \ldots(8)$$

Dans ce cas, on peut envisager les quantités x, y, z et x_1, y_1, z_1 comme les coordonnées des deux planètes elles-mêmes, mais rapportées à un autre point que le centre de gravité du système. En effet, on pourra faire, en même temps,

$$\left.\begin{aligned}\xi_1 &= x + a, \quad v_1 = y + b, \quad \zeta_1 = z + c,\\ \xi_2 &= x_1 + a, \quad v_2 - y_1 + b, \quad \zeta_2 = z_1 + c,\end{aligned}\right\}\ldots(9)$$

a, b, c étant déterminées par les équations

$$a = \alpha_2 x + \beta_2 x_1, \quad b = \alpha_2 y + \beta_2 y_1, \quad c = \alpha_2 z + \beta_2 z_1 \ldots(10)$$

Or des équations

$$\xi_1 = \alpha_1 x + \beta_1 x_1, \quad \xi_2 = \alpha_2 x + \beta_2 x_1,$$

on tire

$$\alpha_2\xi_1 + \beta_1\xi_2 = (\alpha_1+\beta_1)\alpha_2 x + (\alpha_2+\beta_2)\beta_1 x_1;$$

et comme on a $\alpha_1 + \beta_1 = \alpha_2 + \beta_2$, on aura aussi

$$a = \frac{\alpha_2\xi_1 + \beta_1\xi_2}{\alpha_1 + \beta_1}.$$

On trouve de la même manière

$$b = \frac{\alpha_2 v_1 + \beta_1 v_2}{\alpha_1 + \beta_1}, \qquad c = \frac{\alpha_2\zeta_1 + \beta_1\zeta_2}{\alpha_1 + \beta_1}.$$

Si l'on retranche des coordonnées a, ξ_1 et ξ_2 la même quantité

$$\frac{m\xi + m_1\xi_1 + m_2\xi_2}{M}.$$

M étant la somme des masses, on trouvera, après quelques réductions, la valeur suivante de a, et de la même manière les valeurs ci-jointes de b et de c,

$$\left.\begin{aligned}a &= \frac{\xi + \gamma_1\xi_1 - \delta_2\xi_2}{1 + \gamma_2 - \delta_2},\\ b &= \frac{v + \gamma_1 v_1 - \delta_2 v_2}{1 + \gamma_1 - \delta_2},\\ c &= \frac{\zeta + \gamma_1\zeta_1 - \delta_2\zeta_2}{1 + \gamma_1 - \delta_2},\end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(12)$$

Les constantes γ_1 et δ_2 qui entrent dans ces formules pourront être des quantités quelconques remplissant l'équation de condition

$$\left(\gamma_1 - \frac{m_1}{m}\right)\left(\delta_2 + \frac{m_2}{m}\right) = \frac{M}{m}\gamma_1\delta_2;\ldots\ldots(12)$$

Il sera donc, entre autres, permis de mettre

$$(13)\ldots \delta_2 = 0, \quad \gamma_1 = \frac{m_1}{m}, \quad \text{ou} \quad \gamma_1 = 0, \quad \delta_2 = -\frac{m_2}{m}.$$

$$(14)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \begin{cases} M\alpha = -[(m_1+m_2)\gamma_1 + m_1], & M\beta = (m+m_2)\delta_2 - m_2, \\ M\alpha_1 = m\gamma_1 + m + m_1, & M\beta_1 = -[m\delta_2 + m_2], \\ M\alpha_2 = m\gamma_1 - m_1, & M\beta_2 = -m\delta_2 + m + m_1, \\ \gamma_2 = -(1+\gamma_1), & \delta_1 = 1 - \delta_2. \\ \mu = mm_2\gamma_1 \dfrac{1+\gamma_1-\delta_2}{m\delta_2+m_2} = \dfrac{m_2(m\gamma_1-m_1)}{M\delta_2}(1+\gamma_1-\delta_2), \\ \mu_1 = mm_1\delta_2 \dfrac{1+\gamma_1-\delta_2}{m\gamma_1-m_1} = \dfrac{m_1(m\delta_2+m_2)}{M\gamma_1}(1+\gamma_1-\delta_2). \end{cases}$$

Les formules (11) sont indépendantes de l'origine des coordonnées; elles font voir que le point autour duquel on suppose les deux planètes décrire des orbites elliptiques variables est le centre de gravité des trois corps, si l'on donne respectivement au Soleil, à la première et à la deuxième planète, les masses 1, γ_1, $-\delta_2$. Si l'on fait $\delta_2 = 0$, ce point deviendra le centre de gravité du Soleil et de la première planète, en leur attribuant leurs masses effectives m et m_1. On aura dans ce cas

$$(15)\ldots \begin{cases} \alpha = -\dfrac{m_1}{m}, & \alpha_1 = 1, & \alpha_2 = 0, \\ \beta = \beta_1 = -\dfrac{m_2}{M}, & & \beta_2 = \dfrac{m+m_1}{M} \\ \gamma = 1, & \gamma_1 = \dfrac{m_1}{m}, & \gamma_2 = -\left(1+\dfrac{m_1}{m}\right), \\ \delta = -1, & \delta_1 = 1, & \delta_2 = 0, \\ \mu = m_1\left(1+\dfrac{m_1}{m}\right), & & \mu_1 = m_2\dfrac{m+m_1}{M}. \end{cases}$$

On voit donc qu'il faudra attribuer aux planètes des masses un peu différentes donc la raison n'est plus $\frac{m_1}{m_2}$, mais $\frac{m_1}{m_2}\frac{M}{m}$.

3. Ayant établi entre les quantités x, y, etc., les équations (6) du N° 2, les corps dont les coordonnées sont x, y, z et x_1, y_1, z_1, décriront autour de l'origine des coordonnées comme foyer des orbites elliptiques. Nommons, par rapport au premier de ces corps,

$2a$ le grand axe de son orbite,
$2p$ le paramètre;
i l'inclinaison du plan de l'orbite à un plan fixe,
Ω la longitude du nœud ascendant du plan de l'orbite sur le plan fixe,

et notons d'un trait les mêmes quantités rapportées au deuxième corps; cela posé, on aura par les formules connues pour le mouvement elliptique d'une planète autour du Soleil,

En supposant toujours

$$\gamma = -\delta = 1,$$

on aura encore

$$(1)\ldots\ldots \begin{cases} x\dfrac{dy}{dt} - y\dfrac{dx}{dt} = k\sqrt{p}\cos i \\ y\dfrac{dz}{dt} - z\dfrac{dy}{dt} = k\sqrt{p}\sin i\sin\Omega \\ z\dfrac{dx}{dt} - x\dfrac{dz}{dt} = k\sqrt{p}\sin i\cos\Omega \\ x_1\dfrac{dy_1}{dt} - y_1\dfrac{dx}{dt} = k_1\sqrt{p_1}\cos i_1 \\ y_1\dfrac{dz_1}{dt} - z_1\dfrac{dy_1}{dt} = k_1\sqrt{p_1}\sin i\sin\Omega_1 \\ z_1\dfrac{dx_1}{dt} - x_1\dfrac{dz_1}{dt} = -k_1\sqrt{p_1}\sin i_1\sin\Omega_1 \end{cases}$$

où l'on a

$$(2)\ldots\ldots kk = -\frac{1}{\gamma_2}\frac{mm_1}{\mu}, \quad k_1k_1 = \frac{1}{\delta_1}\frac{mm_2}{\mu_1},$$

et où pour le plan des x et y est pris le plan fixe, et pour l'axe des x la droite fixe de laquelle les nœuds ascendants sont comptés.

Pour le véritable mouvement donné par les équations (13) du n° 1, en laisse subsister la forme des expressions elliptiques, en en faisant varier les éléments. Dans cette supposition, *l'on a entre les six éléments troublés* p, i, Ω, p_1, i_1, Ω_1. *trois équations au moyen desquelles on exprime immédiatement les trois quantités* $\sqrt{p_1}\cos i_1$, $\sqrt{p_1}\sin i_1\sin\Omega_1$, $\sqrt{p_1}\sin i_1\cos\Omega_1$, *par les trois autres* $\sqrt{p}\cos i$, $\sqrt{p}\sin i\sin\Omega$, $\sqrt{p}\sin i\cos\Omega$. En effet, en substituant les formules (1) dans les formules (15) du n° 1, l'on trouve entre ces quantités les simples relations suivantes:

$$(3)\ldots\ldots \begin{cases} \mu k\sqrt{p}\cos i + \mu_1 k_1\sqrt{p_1}\cos i_1 = c_0, \\ \mu k\sqrt{p}\sin i\sin\Omega + \mu_1 k_1\sqrt{p_1}\sin i_1\sin\Omega_1 = c, \\ \mu k\sqrt{p}\sin i\cos\Omega + \mu_1 k_1\sqrt{p_1}\sin i_1\cos\Omega_1 = c_1. \end{cases}$$

c, c_1, c_2 étant des constantes arbitraires.

On sait que l'on peut disposer de la direction des axes des coordonnées de manière à faire évanouir deux des trois constantes c, c_1, c_2. Supposons donc

$$c = 0, \quad c_1 = 0,$$

le plan des x et y sera celui auquel *Laplace* a donné le nom de *plan invariable*. En faisant $c = c_1 = 0$, les équations (3) se changent dans les suivantes,

$$(4)\ldots\ldots\begin{cases}\mu k\sqrt{p}\cos i + \mu_1 k_1\sqrt{p_1}\cos i_1 = c_2\\ \mu k\sqrt{p}\sin i + \mu_1 k_1\sqrt{p_1}\sin i_1 = 0,\\ \Omega = \Omega_1.\end{cases}$$

Les deux premières de ces formules font voir *que les inclinaisons des plans des deux orbites au plan invariable sont parfaitement déterminées par les deux paramètres, et vice versa*. Nommant $I = i_1 - i$ l'inclinaison mutuelle des deux plans, on déterminera I par la formule

$$(5)\ldots 4\mu\mu_1 kk_1\sqrt{pp_1}\sin I^2 = \{\mu k\sqrt{p} + \mu_1 k_1\sqrt{p_1}\}^2 - c_2^2,$$

et ensuite on aura i et i_1 eux-mêmes par les formules

$$(6)\ldots\ldots\begin{cases}c_2\sin i_1 = \mu k\sqrt{p}\sin I,\\ c_2\sin i = -\mu_1 k_1\sqrt{p_1}\sin I.\end{cases}$$

Il suit de ces formules *que le plan invariable, passera constamment entre les plans des deux orbites* si l'on construit un triangle rectiligne dont les trois côtés soient

$$\mu k\sqrt{p},\ \mu_1 k_1\sqrt{p_1},\ c_2$$

les angles du même triangle, opposés à ces côtés seront

$$i_1,\quad -i,\quad 180 - I.$$

On voit par la troisième des formules (4), que *l'intersection commune des plans des deux orbites se meut dans le plan invariable*. Je remarque que la position du plan d'une orbite est indépendante de la forme que l'on suppose à cette orbite, et qu'elle est entièrement déterminée dès que le centre du mouvement ou l'origine des coordonnées est fixé. En effet, ce plan est celui qui passe, dans chaque moment du temps, par l'origine des coordonnées et par deux positions consécutives de la planète

4. L'intersection commune des plans des deux orbites tournant autour du centre des coordonnées dans un plan fixe dans l'espace, et que l'on choisira pour celui des x et y, il paraît naturel de prendre pour variables,

Les deux rayons vecteurs..... r et r_1,
Leurs distances au nœud ascendant commun des plans des deux orbites..... v et v_1,
Les inclinaisons de ces plans au plan invariable i et i_1.
La longitude du nœud ascendant commun des deux plans ou sa distance à l'axe des x.... Ω.

Par les formules connues de la trigonométrie sphérique, on aura

$$\left.\begin{array}{l}x = r(\cos\Omega\cos v - \sin\Omega\cos i\sin v),\\ y = r(\sin\Omega\cos v + \cos\Omega\cos i\sin v),\\ z = r\sin i\sin v,\\ x_1 = r_1(\cos\Omega\cos v_1 - \sin\Omega\cos i_1\sin v_1),\\ y_1 = r_1(\sin\Omega\cos v_1 + \cos\Omega\cos i_1\sin v_1),\\ z_1 = r_1\sin i_1\sin v_1.\end{array}\right\}\ldots\ldots(1)$$

Nommons δv l'angle de deux rayons vecteurs consécutifs de la première planète fictive; comme dans le plan de l'orbite d'une planète se trouve aussi sa position consécutive, on tirera des formules (1) les deux systèmes de formules

$$(2)\ldots\ldots\begin{cases}d\frac{x}{r} = -(\cos\Omega\sin v + \sin\Omega\cos i\cos v)\delta v = A\delta v,\\ d\frac{y}{r} = -(\sin\Omega\sin v - \cos\Omega\cos i\cos v)\delta v = B\delta v,\\ d\frac{z}{r} = \sin i\cos v\delta v = C\delta v;\end{cases}$$

$$(3)\ldots\ldots\begin{cases}d\frac{x}{r} = A\,dv + A'\,di - \frac{y}{r}d\Omega,\\ d\frac{y}{r} = B\,dv + B'\,di + \frac{x}{r}d\Omega,\\ d\frac{z}{r} = C\,dv + C'\,di,\end{cases}$$

en faisant

$$(4)\ldots\ldots\begin{cases}A' = \sin\Omega\sin i\sin v,\\ B' = -\cos\Omega\sin i\sin v,\\ C' = \cos i\sin v.\end{cases}$$

Il suit des formules (2) et (3),

$$(5)\ldots\ldots\begin{cases}0 = A(dv - \delta v) + A'\,di - \frac{y}{r}d\Omega,\\ 0 = B(dv - \delta v) + B'\,di + \frac{x}{r}d\Omega,\\ 0 = C(dv - \delta v) + C'\,di.\end{cases}$$

On tire des formules (1), (2) et (4)

$$\left.\begin{array}{l}\cos\Omega\cdot A + \sin\Omega\cdot B = -\sin v,\\ \cos\Omega\cdot A' + \sin\Omega\cdot B' = 0,\\ -\cos\Omega\cdot y + \sin\Omega\cdot x = -r\cos i\sin v.\end{array}\right\}\ldots\ldots(6)$$

On aura donc, d'après les formules (5),

$$\left.\begin{array}{l}\delta v - dv = \cos i\,d\Omega = \tang v\cdot\frac{di}{\tang i},\\ d\Omega = \tang v\cdot\frac{di}{\sin i}.\end{array}\right\}\ldots\ldots(7)$$

La formule

$$\delta v - dv = \cos i\,d\Omega$$

peut être déduite aisément de la considération d'un triangle sphérique formé par les côtés

$$d\Omega,\quad v + \delta v,\quad v + dv.$$

Soient

$$\left.\begin{array}{ll}\cos\Omega = n\cos p, & \sin\Omega = n'\cos p',\\ \cos i\sin\Omega = n\sin p, & \cos i\sin\Omega = n'\sin p',\end{array}\right\}\ldots(8)$$

on aura

$$(9)\ldots\begin{cases} x = r.n\cos(v+p), & y = r.n'\cos(v-p'), \\ d.\frac{x}{r} = -n\sin(v+p)\,\delta v, & d.\frac{y}{r} = -n'\sin(v-p')\,\delta v. \end{cases}$$

Il s'ensuit de ces formules,

$$x\,d.\frac{y}{r} - y\,d.\frac{x}{r} = rnn'\sin(p+p')\,\delta v,$$

$$y\,d.\frac{z}{r} - z\,d.\frac{y}{r} = r\sin i.n'\cos p'.\delta v,$$

$$z\,d.\frac{x}{r} - x\,d.\frac{z}{r} = -r\sin i.n\cos p.\delta v,$$

ou, en substituant les formules (8),

$$(10)\ldots\ldots\begin{cases} x\,dy - y\,dx = rr\cos i.\delta v \\ y\,dz - z\,dy = rr\sin\Omega\sin i.\delta v, \\ z\,dx - x\,dz = -rr\cos\Omega\sin i.\delta v. \end{cases}$$

On parviendra aussi à ces formules en remarquant que les premières parties sont les projections de l'aire élémentaire $rr\delta v$, décrite dans le plan de l'orbite.

Ajoutant les carrés des équations (10), on a, d'après des formules connues,

$$rr\,(dx^2+dy^2+dz^2-dr^2) = r^4\delta v^2,$$

ou

$$(11)\ldots\ldots dxdx + dydy + dzdz = drdr + rr\delta v\delta v.$$

Pour avoir des formules semblables par rapport à la deuxième des planètes fictives, on n'a qu'à ajouter un trait à chaque lettre dans les formules (2), (10) et (11), pourvu qu'on nomme δv_1 l'angle que forment ses deux rayons vecteurs consécutifs. Donc, puisqu'on a $\Omega_1 = \Omega$, il viendra, d'après la seconde des formules (7),

$$tang\,v.\frac{di}{\sin i} = tang\,v_1.\frac{di_1}{\sin i_1}\ldots\ldots\ldots\ldots(12)$$

Mettant $c = c_1 = 0$ dans les formules (15), N° 1, et substituant les formules (10), ainsi que leurs semblables relatives à la deuxième planète, on a

$$\left.\begin{aligned} \mu rr\cos i.\delta v + \mu_1 r_1 r_2\cos i_1.\delta v_1 &= c_2\,dt, \\ \mu rr\sin i.\delta v + \mu_1 r_1 r_1\sin i_1.\delta v_1 &= 0. \end{aligned}\right\}\ldots\ldots(13)$$

De ces formules on tire les valeurs suivantes de δv et de δv_1,

$$\left.\begin{aligned} \delta v &= dv + tang\,v\,\frac{di}{tang\,i} = \frac{c_2\sin i}{\mu rr\sin I}\,dt, \\ \delta v_1 &= dv_1 + tang\,v_1\frac{di_1}{tang\,i_1} = -\frac{c_2\sin i}{\mu_1 r_1 r_1\sin I}\,dt. \end{aligned}\right\}\ldots(14)$$

où, comme ci-dessus, on a fait $I = i_1 - i$. Substituant la première de ces formules dans la première des formules (10), il vient

$$x\frac{dy}{dt} - y\frac{dx}{dt} = \frac{c_2\sin i_1\cos i}{\mu\sin I}\ldots\ldots\ldots(15)$$

La différentielle de cette quantité sera égale à

$$-\frac{c_2}{\mu}.\frac{\sin i_1^2\cos i^2}{\sin I^2}d.\frac{\sin I}{\sin i_1\cos i} = \frac{c_2}{\mu}.\frac{\sin i_1^2\cos i^2}{\sin I^2}d.tang\,i.cot\,i_1;$$

on aura donc

$$x\frac{d^2y}{dt^2} - y\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{c_2}{\mu\sin I^2}\left(\sin i_1\cos i_1.\frac{di}{dt} - \sin i\cos i\frac{di_1}{dt}\right)\ldots\ldots\ldots\ldots(16)$$

On tire encore des formules (10) (14) la suivante

$$\cos i_1\,dv - \cos i\,dv_1 = \frac{c_2}{\sin I}\left(\frac{\sin i_1\cos i_1}{\mu rr} + \frac{\sin i\cos i}{\mu_1 r_1 r_1}\right)dt\ldots\ldots\ldots\ldots(17)$$

L'expression de la force vive du système est fournie par la formule (4), N° 1, et par les formules (11) et (14) données ci-dessus,

$$2T = \mu\left[rr\left(\frac{\delta v}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dr}{dt}\right)^2\right] + \mu_1\left[r_1r_1\left(\frac{\delta v_1}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dr_1}{dt}\right)^2\right] = \frac{c_2^2}{\sin I^2}\left(\frac{\sin i_1^2}{\mu rr} + \frac{\sin i^2}{\mu_1 r_1 r_1}\right) + \mu\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + \mu_1\left(\frac{dr_1}{dt}\right)^2\ldots(18)$$

Les formules (12) et (19), N° 1, donnent

$$\left.\begin{aligned} 2T &= 2U - 2h \\ \mu r\frac{d^2r}{dt^2} + \mu_1 r_1\frac{d^2r_1}{dt^2} + \mu\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + \mu_1\left(\frac{dr_1}{dt}\right)^2 &= U - 2h, \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots(19)$$

d'où vient

$$\mu\left[2r\frac{d^2r}{dt^2} + \left(\frac{dr}{dt}\right)^2\right] + \mu_1\left[2r_1\frac{d^2r_1}{dt^2} + \left(\frac{dr_1}{dt}\right)^2\right] - \frac{c_2^2}{\sin I^2}\left[\frac{\sin i_1^2}{\mu rr} + \frac{\sin i^2}{\mu_1 r_1 r_1}\right] + 2h = 0\ldots\ldots\ldots\ldots(20)$$

Remarquons encore la formule qui dérive des formules (1),

$$xy_1 - yx_1 = rr_1(\cos i_1\sin v_1\cos v - \cos i\sin v\cos v_1)\ldots\ldots\ldots\ldots(21)$$

Des formules (12) et (16) on tire

$$x\frac{d^2y}{dt^2} - y\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{c_2\sin i_1}{\mu\cos v\sin v_1\sin I^2}(\cos i_1\sin v_1\cos v - \cos i\sin v\cos v_1)\frac{dv}{dt} = \frac{c_2\sin i_1(xy_1 - yx_1)}{\mu\cos v\sin v_1\sin I^2 rr_1}\frac{dv}{dt}\ldots\ldots(22)$$

Substituant cette formule dans la dernière des formules (14), N° 1, il vient

$$(23)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{c_2 \sin i_1}{\cos v \sin v_1 \sin I^2 r r_1}\frac{di}{dt} = -\left(\frac{m m_1 \gamma_2 \delta_2}{\rho_2^3} + \frac{m m_2 \gamma_1 \delta_1}{\rho_1^3} + \frac{m_1 m_2 \gamma \delta}{\rho^3}\right).$$

Comme on a, d'après les formules (11) et (14),

$$(24)\ldots\ldots\ldots\ldots x d^2x + y d^2y + z d^2z = \tfrac{1}{2} d^2.rr - (dr dr + rr dv^2) = r d^2r - c_2^2 \frac{\sin i_1^2}{\mu^2 r^2 \sin I^2}\, dt^2,$$

il suit des formules (13), N° 1,

$$(25)\ldots\ldots \mu \frac{d^2r}{dt^2} = \frac{c_2 c_2}{\mu}\cdot\frac{\sin i_1^2}{\sin I^2 r^3} - \frac{m m_1 \gamma_2 (\gamma_2 r + \delta_2 r_1 \cos V)}{\rho_2^3} - \frac{m m_2 \gamma_1 (\gamma_1 r + \delta_1 r_1 \cos V}{\rho_1^3} - \frac{m_1 m_2 \gamma (\gamma r + \delta r_1 \cos V)}{\rho^3}.$$

Des formules (18) et (25) on peut déduire la suivante

$$(26)\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{c_2^2}{\mu r r} d.\frac{\sin i_1^2}{\sin I^2} + \frac{c_2^2}{\mu_1 r_1 r_1} d.\frac{\sin^2 i^2}{\sin I^2} = 4 r r_1 \sin \tfrac{V}{2} dV \left(\frac{m m_1 \gamma_2 \delta_2}{\rho_2^3} + \frac{m m_2 \gamma_1 \delta_1}{\rho_1^3} + \frac{m_1 m_2 \gamma \delta}{\rho^3}\right).$$

On obtient aussi la valeur de dV en observant que, dans l'équation

$$\cos V = \cos v \cos v_1 + \cos I \sin v \sin v_1,$$

on peut mettre en même temps $V + dV$, $v + \delta v$, $v_1 + \delta v_1$, au lieu de V, v, v_1, ce qui donne

$$(27)\ldots\ldots\ldots\ldots \sin V dV = (\sin v \cos v_1 - \cos I \cos v \sin v_1)\delta v + (\cos v \sin v_1 - \cos I \sin v \cos v_1)\delta v_1.$$

Si, dans le triangle sphérique formé pas les côtés V, v, v_1, on nomme φ et φ_1 les angles opposés aux côtés v et v_1, on a

$$(28)\ldots\ldots\ldots dV = \cos\varphi\, \delta v + \cos\varphi_1 \delta v_1,$$

formule qui fournit l'interprétation géométrique de la formule (27).

Les formules (14), (23) et (27) pourront servir à vérifier la formule (26).

5. Entre les six quantités

$$r,\ r_1;\quad v,\ v_1;\quad i,\ i_1$$

et le temps t, on a, d'après les formules (12), (14), (18), (19), (28) du précédent article, les équations suivantes qui pourront servir à développer ces quantités en fonctions du temps.

Équations différentielles du problème des trois corps.

$$\text{I.}\qquad \tan g\, v \frac{di}{\sin i} = \tan g\, v_1 \cdot \frac{di_1}{\sin i_1},$$

$$\text{II}\qquad \tan g\, v \frac{di}{\tan g\, i} + dv = \frac{c_2}{\mu}\cdot\frac{\sin i_1}{\sin I}\frac{dt}{rr},$$

$$\text{III.}\qquad \tan g\, v_1 \frac{di_1}{\tan g\, i_1} + dv_1 = \frac{c_2}{\mu}\cdot\frac{\sin i}{\sin I}\frac{dt}{r_1 r_1},$$

$$\text{IV.}\qquad \frac{c_2 \sin i_1}{\cos v \sin v_1 \sin I^2 r r_1} di = -\left(\frac{m m_1 \gamma_2 \delta_2}{\rho_2^3} + \frac{m m_2 \gamma_1 \delta_1}{\rho_1^3} + \frac{m_1 m_2 \gamma \delta}{\rho^3}\right) dt,$$

$$\text{V.}\qquad \frac{c_2^2}{\sin I^2}\left(\frac{\sin i_1^2}{\mu r r} + \frac{\sin i^2}{\mu_1 r_1 r_1}\right) + \mu\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + \mu_1\left(\frac{dr_1}{dt}\right)^2 = 2U - 2h,$$

$$\text{VI.}\qquad \frac{d^2(\mu r r + \mu_1 r_1 r_1)}{dt^2} = 2U - 4h.$$

On a fait dans ces formules

$$(1)\ldots\begin{cases} U = \dfrac{m m_1}{\rho_2} + \dfrac{m m_2}{\rho_1} + \dfrac{m_1 m_2}{\rho}, \\ \rho\rho = \gamma\gamma rr + 2\gamma\delta rr_1 \cos V + \delta\delta r_1 r_1, \\ \rho_1\rho_1 = \gamma_1\gamma_1 rr + 2\gamma_1\delta_1 rr_1 \cos V + \delta_1\delta_1 r_1 r_1, \\ \rho_2\rho_2 = \gamma_2\gamma_2 rr + 2\gamma_2\delta_2 rr_1 \cos V + \delta_2\delta_2 r_1 r_1, \\ \cos V = \cos v \cos v_1 + \cos I \sin v \sin v_1. \end{cases}$$

Entre les six constantes γ, δ, etc., on a les équations de condition

$$(2)\ldots\ldots\begin{cases} \gamma + \gamma_1 + \gamma_2 = 0, \\ \gamma + \delta_1 + \delta_2 = 0, \\ m_1 m_2 \gamma\delta + m_2 m \gamma_1\delta_1 + m m_1 \gamma_2\delta_2 = 0, \end{cases}$$

où m, m_1, m_2 sont les masses du Soleil et des deux planètes. Donc trois de constantes γ, δ, etc., pourront être prises à l'arbitraire. Les quantités μ et μ_1 sont déterminées par les formules

$$(3)\ldots\ldots\left.\begin{aligned} M\mu &= m_1 m_2 \gamma\gamma + m_2 m \gamma_1\gamma_1 + m m_1 \gamma_2\gamma_2, \\ M\mu_1 &= m_1 m_2 \delta\delta + m_2 m \delta_1\delta_1 + m m_1 \delta_2\delta_2, \end{aligned}\right\}$$

M étant la somme de trois masses.

Après avoir intégré complétement le système des six équations (I à VI), on a encore à déterminer l'angle Ω au moyen de la formule

$$d\Omega = \tan g\, v \cdot \frac{dt}{\sin i}. \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\text{VII}$$

ce qui se fait par une simple quadrature. On formera ensuite les six quantités variables

$$\left.\begin{aligned} x &= r(\cos\Omega\cos v - \sin\Omega\cos i\sin v), & x_1 &= r_1(\cos\Omega\cos v_1 - \sin\Omega\cos i_1\sin v_1),\\ y &= r(\sin\Omega\cos v + \cos\Omega\cos i\sin v), & y_1 &= r_1(\sin\Omega\cos v_1 + \cos\Omega\cos i_1\sin v_1),\\ z &= r\sin i\sin v, & z_1 &= r_1\sin i_1\sin v_1, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

et les six constantes

$$(5)\ldots\ldots \begin{cases} \alpha = \dfrac{m_1\gamma_2 - m_2\gamma_1}{M}, & \beta = \dfrac{m_1\delta_2 - m_2\delta_1}{M},\\ \alpha_1 = \dfrac{m_2\gamma - m\gamma_2}{M}, & \beta_1 = \dfrac{m_2\delta - m\delta_2}{M},\\ \alpha_2 = \dfrac{m\gamma_1 - m_1\gamma}{M}, & \beta_2 = \dfrac{m\delta_1 - m_1\delta}{M}, \end{cases}$$

après quoi on aura les coordonnées rectangulaires du Soleil et des deux planètes, rapportées à leur centre de gravité, le plan invariable étant pris pour celui des x et y, par les formules

$$\left.\begin{aligned} \xi &= \alpha x + \beta x_1, & \xi_1 &= \alpha_1 x + \beta_1 x_1, & \xi_2 &= \alpha_2 x + \beta_2 x_1,\\ \upsilon &= \alpha y + \beta y_1, & \upsilon_1 &= \alpha_1 y + \beta_1 y_1, & \upsilon_2 &= \alpha_2 y + \beta_2 y_1,\\ \zeta &= \alpha z + \beta z_1, & \zeta_1 &= \alpha_1 z + \beta_1 z_1, & \zeta_2 &= \alpha_2 z + \beta_2 z_1, \end{aligned}\right\} \quad \ldots (6)$$

Voilà donc le problème de trois corps réduit à l'intégration des six équations (I à VI) et à une quadrature. *Les six équations différentielles* (I à VI) *sont toutes du premier degré, hors une seule qui est du second, et il n'y entre aucune trace des nœuds.*

Ueber *Jacobi's* Auflösung des Problems der drei Körper.

Von Herrn *Th. Clausen*,
Observator an der Dorpater Sternwarte.

In den Comtes rendus de l'Académie des Sciences T. XV. Nr. 6, 8 Août 1842 hat *Jacobi* durch eine sinnreiche Umformung der Aufgabe die Benutzung der vier bekannten Integrationen sehr vereinfacht. Den Lesern der Astron. Nachrichten, die dieses Werk nicht zu Gesicht bekommen, wird es nicht unlieb seyn, das Wesentliche dieser neuen Methode zu sehen.

Bekanntlich sind die drei Integrale, wenn man die Massen m, m', m'' setzt und die Coordinaten ξ, ξ', ξ''; υ, υ', υ''; ζ, ζ', ζ'' auf rechtwinklichte Axen bezieht, folgende:

$$\left.\begin{aligned} &m m'\left\{\frac{(\xi-\xi')\,d(\upsilon'-\upsilon) - (\upsilon'-\upsilon)\,d(\xi'-\xi)}{dt}\right\} + m'm''\left\{\frac{(\xi''-\xi')\,d(\upsilon''-\upsilon') - (\upsilon''-\upsilon')\,d(\xi''-\xi')}{dt}\right\}\\ &\quad + m''m\left\{\frac{(\xi-\xi'')\,d(\upsilon-\upsilon'') - (\upsilon-\upsilon'')\,d(\xi-\xi'')}{dt}\right\} = c. \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

und analoge für υ, ζ' und ζ, ξ. Ist m der Centralkörper und von viel größerer Masse als m' und m''; so ist das mit $m'm''$ multiplicirte Glied von einer um einen Grad höhern Ordnung in Beziehung auf die störenden Kräfte als die beiden andern, die die auf den Mittelpunct des Centralkörpers oder der Sonne bezogenen variablen Constanten der Bahn enthalten. Da c eine absolute Constante bedeutet so giebt die Gleichung, wenn man die Bahn des einen Planeten bis zur $n+1^{\text{ten}}$ Ordnung der störenden Kräfte incl.; des andern bis zur n^{ten} Ordnung kennt, diesen Parameter des letztern ebenfalls bis zur $n+1^{\text{ten}}$ Ordnung genau.

Jacobi bestimmt nun die Bahn zweier Puncte, die von dem Schwerpuncte beider Planeten blofs um Größen von der Ordnung der störenden Kräfte entfernt sind; und zu den Coordinaten der drei Körper eine constante Beziehung haben. Die Coordinaten der fictiven Puncte seien: x, x'; y, y'; z, z' und

$$\left.\begin{aligned} \xi &= \alpha x + \beta x'; & \xi' &= \alpha' x + \beta' x'; & \xi'' &= \alpha'' x + \beta'' x';\\ \upsilon &= \alpha y + \beta y'; & \upsilon' &= \alpha' y + \beta' y'; & \upsilon'' &= \alpha'' y + \beta'' y';\\ \zeta &= \alpha z + \beta z'; & \zeta' &= \alpha' z + \beta' z'; & \zeta'' &= \alpha'' z + \beta'' z'; \end{aligned}\right\} \quad \ldots (2)$$

da d^2x und d^2x' gänzlich von einander unabhängig sind, und

$$m\,d^2\xi + m'\,d^2\xi' + m''\,d^2\xi'' = 0$$

und eben so für die beiden übrigen Coordinaten sind; so mufs

$$\left.\begin{aligned} m\alpha + m'\alpha' + m''\alpha'' &= 0\\ m\beta + m'\beta' + m''\beta'' &= 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

seyn. Durch die Substitution dieser Ausdrücke wird das Integral,

$$\begin{aligned} &\left\{m m'(\alpha'-\alpha)^2 + m'm''(\alpha''-\alpha')^2 + m''m(\alpha-\alpha'')^2\right\}\left(\frac{x\,dy - y\,dx}{dt}\right)\\ &+\left\{m m'(\alpha'-\alpha)(\beta'-\beta) + m m''(\alpha''-\alpha')(\beta''-\beta') + m''m(\alpha-\alpha'')(\beta-\beta'')\right\}\left(\frac{x\,dy' + x'\,dy - y\,dx' - y'\,dx}{dt}\right)\\ &+\left\{m m'(\beta'-\beta)^2 + m'm''(\beta''-\beta')^2 + m''m(\beta-\beta'')^2\right\}\left(\frac{x'\,dy' - y'\,dx'}{dt}\right) = \ldots \end{aligned}$$

Digitized by Google

Macht man also

$$(4)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots mm'(\alpha'-\alpha)(\beta'-\beta)+m'm''(\alpha''-\alpha')(\beta''-\beta')+m''m(\alpha-\alpha'')(\beta-\beta'')=\nu,$$

so verwandelt sich das Integral in:

$$(5)\ldots\mu\mu\left(\frac{x\,dy-y\,dx}{dt}\right)+\mu'\mu'\left(\frac{x'dy'-y'dx'}{dt}\right)=c.$$

Addirt man zu der Bedingungsgleichung (4) das Product der beiden Gleichungen (3) und dividirt durch $m+m'+m''$; so erhält man:

$$(6)\ldots\ldots\ldots m\alpha\beta+m'\alpha'\beta'+m''\alpha''\beta''=\nu$$

Man hat für die beiden übrigen Coordinaten, zu zwei genommen, ganz analoge Gleichungen, die einfacher als die von *Lagrange* und *Laplace* gefundenen sind. Insbesondere bemerkenswerth ist, dafs die Knoten der beiden fictiven Bahnen auf die invariable Ebene bezogen beständig zusammenfallen.

Die vierte Gleichung hingegen, die sich auf die beiden halben grofsen Axen bezieht, ist:

$$mm'\left(\frac{d(\xi'-\xi)^2+d(v'-v)^2+d(\zeta'-\zeta)^2}{dt^2}\right)+m'm''\left(\frac{d(\xi''-\xi')^2+d(v''-v')^2+d(\zeta''-\zeta')^2}{dt^2}\right)+m''m\left(\frac{d(\xi-\xi'')^2+d(v-v'')^2+d(\zeta-\zeta'')^2}{dt^2}\right)$$
$$=k+\varepsilon(m+m'+m'')\left\{\frac{mm'}{\sqrt{((\xi'-\xi)^2+(v'-v)^2+(\zeta'-\zeta)^2)}}+\frac{m'm''}{\sqrt{((\xi''-\xi')^2+(v''-v')^2+(\zeta''-\zeta')^2)}}+\frac{m''m}{\sqrt{((\xi-\xi'')^2+(v-v'')^2+(\zeta-\zeta'')^2)}}\right\}$$

Da, wenn a und a', die beiden halben grofsen Axen der um die Sonne als Brennpunct beschriebenen Ellipsen sind:

$$\frac{\varepsilon(m+m'+m'')}{\sqrt{((\xi'-\xi)^2+(v'-v)^2+(\zeta'-\zeta)^2)}}-\frac{1}{a}=\frac{d(\xi'-\xi)^2+d(v'-v)^2+d(\zeta'-\zeta)^2}{dt^2}$$
$$\frac{\varepsilon(m+m'+m'')}{\sqrt{((\xi''-\xi)^2+(v''-v)^2+(\zeta''-\zeta)^2)}}-\frac{1}{a'}=\frac{d(\xi''-\xi)^2+d(v''-v)^2+d(\zeta''-\zeta)^2}{dt^2},$$

so wird

$$\frac{mm'}{a}+\frac{mm''}{a'}=k+\frac{2m'm''\varepsilon(m+m'+m'')}{\sqrt{((\xi'-\xi'')^2+(v'-v'')^2+(\zeta'-\zeta'')^2)}}-\frac{m'm''\left(d(\xi'-\xi'')^2+d(v'-v'')^2+d(\zeta'-\zeta'')^2\right)}{dt^2}.$$

Durch die Umformung von *Jacobi* verschwindet das Glied $d(\xi'-\xi'')^2+d(v'-v'')^2+d(\zeta'-\zeta'')^2$ aus dem Ausdrucke, wie die Gröfsen $m''((\xi''-\xi')d(v''-v')-(v''-v')d(\xi''-\xi'))$ und analoge aus (5); es kömmt aber statt dessen zwei oder wenigstens ein neues Glied hinzu, das die Unterschiede der den Entfernungen des Planeten und seines resp. fingirten Puncts vom Sonnenmittelpuncte reciproken Gröfsen ausdrückt, hinzu; dafs also an Einfachheit dieses Integrals nicht gewonnen ist.

*) Von einer fünften neuen Integration, deren *Jacobi* in der Einleitung erwähnt, finde ich aber in diesem Aufsatze keine Spur; die von den 12 Integrationen übriggebliebenen γ sind alle p. 255 als noch zu integriren aufgezählt; nemlich die Quadratur der Länge des gemeinschaftlichen Knotens auf der invariablen Ebene, und 6 Integrationen, von denen eine doppelt ist.

Th. Clausen.

*) Das Folgende in Herrn *Clausens* Aufsatze bezieht sich auf die Worte in den Comptes rendus p. 238: „Par suite, l'on a fait cinq intégrations. Les intégrales connues n'étant qu'au nombre de quatre on pourra donc dire que l'on a fait une intégration de plus dans le système du monde. Je dis dans le système du monde, puisque la même méthode s'applique à un nombre quelconque de corps." Herr Professor *Jacobi* hat diesen Worten bei dem jetzigen Wiederabdrucke, um jeden Anstofs zu heben, eine etwas veränderte Richtung gegeben. *S.*

Bemerkungen des Herrn Professors *Jacobi* zu dem Aufsatze des Herrn Observators *Clausen*.

Bei Integrationen von Differentialgleichungen sehen viele Analytiker die Quadraturen als zugestandene Operationen an, welche nicht mitgezählt werden. So z. B. wenn man in dem Problem der drei Körper die ersten Differentialquotienten der Coordinaten als endliche Functionen der Zeit gefunden hätte, würde man sich rühmen das Problem vollständig integrirt zu haben, obgleich in dem Sinne des Herrn *Clausen* auch dann fast noch eben so viel Integrationen zu machen sind, als in dem jetzigen Zustande des Problems. In jenem andern Sinne ist aber wirklich die Ordnung des Systems um eine Einheit verringert worden. Wollte man z. B. alle Gröfsen aufser r und v eliminiren, so würde die Differentialgleichung zwischen diesen beiden Gröfsen in den gewöhnlichen Formeln auf die 7te, in der hier gegebenen auf die 6te Ordnung steigen. Uebrigens ist das hier gefundene Resultat nur ein besonderer Fall eines allgemeinen Satzes. Wenn nämlich in irgend einem mecha-

Digitized by Google

nischen Problem der Satz von der lebendigen Kraft $V = h$, und die drei Flächensätze gelten, $u = \alpha$, $v = \beta$, $w = \gamma$, wo h, α, β, γ, $\beta^2 + \gamma^2 = s$ die willkührlichen Constanten bedeuten: so reichen die drei Gleichungen $V = h$, $u = \alpha$, $v^2 + w^2 = s$ hin, um die Ordnung des Systems um fünf Einheiten, oder, wenn man die Zeit eliminirt um sechs Einheiten zu verringern. Dafür dafs man durch drei Gleichungen die Ordnung um sechs Einheiten verringert, hat man drei Quadraturen zu leisten, wovon aber die eine von dem einen der drei Flächensätze übernommen wird, auf welche man noch keine Rücksicht genommen hat. Die Zurückführung der elliptischen Bewegung eines Planeten, so wie des Rotationsproblems auf Quadraturen ist unter diesem allgemeinen Satz enthalten.

Königsberg, den 31sten October 1842.

C. S. J. Jacobi.

Nachrichten über den Cometen.

Aufser den in dem Journale l'Institut (Nr. 462. Nov. 3) bekannt gemachten Pariser Beobachtungen

		AR.	δ
Octbr. 28.	$13^h\ 1'\ 42''2$ m. Z.	$16^h\ 42'\ 10''29$	$+ 68°\ 33'\ 39''9$
—— 30.	7 55 44	17 1 23,23	65 41 54,3

erhielt ich die ersten Beobachtungen von Herrn Hofrath *Gauss* in einem Briefe vom 6ten, und von Herrn Professor *Encke* in einem Briefe vom 7ten November. In Göttingen beobachtete Dr. *Goldschmidt* den Cometen am 5ten Nov. um $10^h\ 47'$ m. Zt., in AR. gröfser als γ Draconis 34^s8 in Zeit, in Declination gröfser $+ 11'\ 34''$, woraus folgt

		AR.	δ
Nov. 5.	$10^h\ 47'$ m. Gött. Zt.	$17^h\ 53'\ 31^s3$	$+ 51°\ 42'\ 19''$

Die Berliner Beobachtung ist:

Nov. 5. $7^h\ 53'\ 51''$ m. Berl. Zt. $268°\ 12'\ 44''$ $+ 52°\ 14'\ 17''$.

Herr *Rümcker* beobachtete den Cometen am 7ten und 8ten November, seine Zeit hat aber noch nicht erlaubt die Beobachtungen zu reduciren. Er ist so sehr mit der Navigationsschule beschäftigt, die unter ihm eine früher nicht gekannte Frequenz erhalten hat, dafs ihm, da er aufserdem in jeder hellen Nacht Beobachtungen für sein Stern-Verzeichnifs macht, nur sehr wenige Zeit zu Rechnungen bleibt.

Auf der Altonaer Sternwarte ist er am 7ten, 8ten, 9ten und 10ten November beobachtet, aber wegen der Berechnung der Bahn und der Ephemeride ist nur Nov. 8 reducirt.

		AR.	δ
Nov. 8.	$10^h\ 33'\ 9''$ Alton. m. Zt.	$18°\ 13'\ 4''88$	$+ 42°\ 27'\ 33''$.

Herr *Petersen* brachte mir am 10ten folgende Elemente, die auf den Beobachtungen von Octbr. 28, Nov. 5 und Nov. 8 beruhen. Er hatte die Secunden weggelassen, und nur Minuten angegeben, weil bei Vergleichung der Berliner Beobachtung ein bedeutender Fehler nachblieb. Da er aber nachher fand, dafs es nur ein Fehler der Rechnung, nicht ein Fehler der Elemente sei, brachte er sie mir am 11ten mit hinzugefügten Secunden wieder.

T	1842 Decbr. 15,9643 m. Berl. Zt.
π	$327°\ 37'\ 21''$
Ω	$208\ \ 5\ 19$
i	$73\ 52\ 22$
log q	9,70428
	Rückläufig.

Auf Aberration und Parallaxe ist noch keine Rücksicht genommen.

Die Elemente geben für die mittlere Beobachtung (Nov. 5) die Länge $44''$ zu klein, und die Breite $59''$ zu grofs.

Obgleich der Abstand des Perihels vom Knoten, die Neigung und die Perihelidistanz sehr nahe mit denen des unvollständig beobachteten Cometen von 1780 (Nr. 79 des *Olbers*schen Verzeichnisses) übereinstimmen, so fallen doch die damals gemachten Beobachtungen viel zu weit aufserhalb der Bahn unsers Cometen, als dafs man eine Identität beider annehmen dürfte.

Am 12ten November erhielt ich folgendes Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfen an der Sternwarte in Berlin:

Berlin den 10. November 1842.

Ich beehre mich Ihnen hierdurch Elemente der Bahn des neuen Cometen zu übersenden, aus den (von Herrn Professor *Encke* und mir) bis jetzt gewonnenen drei Positionen abgeleitet. Es sind die folgenden:

T	1842 Dec. 15,9726	
log q	9,70356	
π	$327°\ 30'\ 4''$	für das Aequ. Nov. 7
Ω	$208\ \ 1\ 36$	
i	$73\ \ 9\ \ 2$	
	Bewegung rückläufig.	

Die zu Grunde liegenden Ortsbestimmungen sind:

	M. Berl. Zt.	AR	Decl δ
Novbr. 5.	$7^h\ 49'\ 33''$	$268°\ 12'\ 22''4$	$+ 52°\ 14'\ 53''1$
7.	8 49 48	271 37 34,3	+ 46 3 57,2
8.	8 53 56	273 9 15,1	+ 42 43 27,2

auf Vergleichungen mit Sternen der Histoire celeste beruhend. Die bei dem mittleren Orte in Alt. und Decl. übrig bleibenden Fehler: $- 39''$ und $+ 5''$. Die Pariser Beobachtung von Herrn *Laugier*, wie sie in dem Circular (auf ganze Mi-

nuten) angegeben war, stimmt bis auf resp. — 25″ und — 24″ überein.

Der Comet wird den obigen Elementen zufolge nur noch kurze Zeit in den hiesigen Gegenden sichtbar seyn und wird der südlichen Declination wegen schon gegen Ende dieses Monats verschwinden, er wird indefs, bei der zu erwartenden Zunahme an Helligkeit, nach dem Perihel, Anfang März in den Morgenstunden, auch für die nördliche Halbkugel noch einmal sichtbar werden.

Herr *Laugier* hat mir unter dem 9ten November noch folgende Pariser Beobachtungen gesandt:

	M. Paris Zt.	AR.	δ
Octbr. 28.	12h 38′ 57″	250° 29′ 35″	+ 68° 34′ 58″
—— 30.	7 27 31	255 17 56	65 43 59
Novbr. 2.	8 25 21	262 26 56	59 42 3
—— 4	8 55 31	266 31 21	54 46 2

Er sendet auch eine erste Annäherung der Bahn nur in Minuten angegeben, nemlich

passage au périhélie	Decbr. 15,8
distance périhélie	0,512
longit. du nœud	208° 39′
inclinaison	74 31
longit. du périhélie	328 32
sens du mouvement,	rétrograde.

Von Herrn *Rümcker* erhielt ich am 14ten November die reducirten Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte

	M. Zt.	AR.	δ	
Nov. 7.	6h 39′ 57″,5	18h 6′ 2″,11	+ 46° 11′ 8″,5	
— 8.	7 16 56,0	18 12 18,59	42 55 3,3	9 Beobb.
— 9.	7 1 56,7	18 17 59,02	39 27 5.6	16 —

und zugleich folgende Bahn:

T	1842 Dec. 16,1343779	m. Greenw. Zt.
π	324° 57′ 17″,5	vom wahren Aeq. Nov. 7.
Ω	206 7 55	
i	71 37 23	
log q	9,6913349	

Rückläufig.

Die folgende Ephemeride des Cometen hat Herr *Peterson* aus seinen Elementen berechnet und mir am 14ten November gebracht. Sie gilt für 7 Uhr m. Alt. Zt. Δ ist die Entfernung, r der Radius Vector.

1842.	AR	δ	log Δ	log r
Nov. 14.	280° 29′	+ 19° 48′	9,6457	9,9441
15.	281 28	+ 15 36	9,6470	9,9357
16.	282 23	+ 11 32	9,6507	9,9272
17.	283 14	+ 7 34	9,6566	9,9185
18.	284 2	+ 3 44	9,6644	9,9097
19.	284 46	+ 0 1	9,6739	9,9008
20.	285 27	— 3 34	9,6848	9,8917
21.	286 4	— 7 0	9,6970	9,8825
22.	286 38	— 10 14	9,7102	9,8733
23.	287 9	— 13 16	9,7242	9,8640
24.	287 36	— 16 6	9,7389	9,8546
25.	288 0	— 18 46	9,7541	9,8451
26.	288 20	— 21 17	9,7696	9,8356
27.	288 38	— 23 37	9,7852	9,8261
28.	288 52	— 25 47	9,8007	9,8165
29.	289 3	— 27 48	9,8162	9,8070
30.	289 10	— 29 41	9,8318	9,7977
Dec. 1.	289 14	— 31 26	9,8473	9,7885
2.	289 15	— 33 4	9,8625	9,7794
3.	289 12	— 34 35	9,8772	9,7705
4.	289 6	— 36 0	9,8912	9,7618

Nach dieser Ephemeride nimmt der Comet bis zum 18ten November an Lichtstärke zu. Im Anfang des nächsten Jahres erscheint er auf der andern Seite der Sonne, aber mit einer so starken südlichen Breite, dafs er auf den europäischen Sternwarten wohl nicht vor der Mitte des Januars gesehen werden kann. Dann entfernt er sich aber schnell von der Sonne, ohne sich dabei der Erde bedeutend zu nähern, und dürfte deshalb schwer zu sehen seyn. Am 17ten Januar 1843 ist seine Länge ohngefähr 265°, seine Breite — 21°, log r = 9,947, log Δ = 0,159; am 27sten März ist er im Knoten seiner Bahn, log r = 0,301, log Δ = 0,117.

Altona 1842. Novbr. 15.

Schumacher.

Inhalt.

Sur l'élimination des nœuds dans le problème des trois corps. Par M. *Jacobi*. p. 81.
Ueber *Jacobi's* Auflösung des Problems der drei Körper. Von Herrn Observator *Clausen*. p. 97.
Bemerkungen des Herrn Professors *Jacobi* zu dem Aufsatze des Herrn Observators *Clausen*. p. 99.
Nachrichten über den Cometen. p. 101.

Altona 1842. December 1.

Digitized by

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 463.

Ueber eine frühere Beobachtung der am 7ten Julius gesehenen rothen bergähnlichen Erscheinungen.

Die rothen bergähnlichen Erscheinungen, welche bei der totalen Sonnenfinsternifs in diesem Jahre, wie man glaubte, zum erstenmale gesehen wurden, sind schon früher beobachtet. Sie kommen im 39sten Bande der Philosophical Transactions p. 135 in dem Berichte vor, den *Birger Vassenius*, Lector der Mathematik am Gymnasium zu Gothenburg, über die dort von ihm 1733, am 2ten Mai a St. beobachtete Sonnenfinsternifs giebt. Die merkwürdige Stelle lautet wörtlich so:

> Tempore quo Sol totus tegebatur, praeter maximam partem macularum in disco, atmosphaeram Lunae, per Telescopium 21 fere pedum Sueth. vidi;

Da damals die achromatischen Fernröhre noch nicht bekannt waren, so ist es unnöthig zu bemerken, dafs *Vassenius* ein Fernrohr mit einer einfachen Objectivlinse von etwa 22 Fufs Länge gebrauchte, das eben wegen seiner Länge, wie es auch aus dem Folgenden erhellt, schwer zu handhaben war, und an Präcision der Bilder bedeutend hinter den Fernröhren zurückstehen mufste, deren wir uns jetzt bedienen. Den Licht-Ring um den Mond erklärt er ohne weiteres für die Atmosphäre des Mondes. Flecken auf der dunkelen Mondscheibe sind, soviel ich weifs, diesmal nicht gesehen. Die Luft scheint in Gothenburg aber sehr klar gewesen zu seyn. Während der totalen Verfinsterung sah man, wie er früher sagt, alle Sterne des grofsen Bären, Regulus, Sirius, Procyon, Aldebaran, „et nonnullas alias stellas." Drei Minuten nach dem Ende der totalen Verfinsterung war Jupiter noch sichtbar.

> eamque in limbo Lunae occidentali, sub maxima immersione paulo lucidiorem; absque tamen irregularitate illa et inaequalitate luminosorum radiorum, quae in oculos sine tubo intuentium occurrebat.

Herr *Otto Struve*, Adjunct an der Sternwarte in Pulkowa, sah auch am 7ten Julius in Lipezk mit bloßen Augen den Licht-Ring unregelmäfsig und Strahlen von 3 bis 4 Graden nach allen Seiten werfend.

> Admiratione non solum, sed et judicio Illustrissimae Regiae Societatis maxime dignae videbantur subrubicundae nonnullae maculae in illa (der Mondsatmosphäre d. h. dem Lichtringe), extra peripheriam disci Lunaris, conspectae, numero tres aut quatuor; quae inter una ceteris major, medio fere loco inter meridiem et occidentem, quantum judicare licuit.

Vassenius bestimmt anfangs die Gestalt der schönen Erscheinungen nicht, er nennt sie nur röthliche Flecken im Lichtringe aufserhalb des Umkreises des Mondes. Er sah gewifs 3, vielleicht 4. Ich habe in Wien nur 3 gesehen, aber ebenso wie er die eine bergähnliche Erscheinung gröfser als die andere.

> Composita haec (die gröfste) erat tribus quasi partibus seu nubeculis minoribus parallelis inaequalis longitudinis, cum aliquali obliquitate ad peripheriam Lunae.

Er beschreibt die gröfste genauer. Sie schien ihm aus 3 Wölkchen zu bestehen, die sich etwas gegen den Umkreis des Mondes neigten. Man mag sich nun die Lage dieser Wölkchen, worüber er nichts bestimmt, horizontal oder senkrecht gegen den Umkreis des Mondes vorstellen,

so kommt immer die Bergform heraus, die durch bessere Fernröhre, bei der Verfinsterung in diesem Jahre deutlich erkannt ward, obgleich der erste Eindruck auch bei mir war, die Erscheinungen für Wolken zu halten, deren über dem Monde hervorragende Spitzen von der Sonne erleuchtet wurden. Es bedurfte aber nur der Ueberlegung, dafs die Wolken in unserer Atmosphäre ganz in dem Schattenkegel liegen mufsten, um diese Hypothese zu verwerfen.

> Admiratus Phaenomenon Socio, qui linceis erat oculis, copiam videndi fecl. Ceterum, cum is tubo non adsvetus ne quidem lunare corpus inveniret; ipse iterum eandem maculam, aut, si mavis, nubem invariatam situmque pristinum in Atmosphaera prope ad peripheriam Lunae occupantem, sine omni suspicione vitii tubi aut oculi, per 40 aut plurium minutorum sec. tempus laetus perspexi.

Vassenius scheint wenigstens den gröfsten Berg länger betrachtet zu haben, als ich. Wie lange er ihn ehe er das Fernrohr seinem Gehülfen überliefs (er bemerkt ausdrücklich, dafs dieser Gehülfe sehr scharfsichtig war, und es ist also wahrscheinlich, dafs er ihm das Fernrohr nur überliefs, weil er hoffte, dafs bessere Augen die Erscheinung genauer er-

konnen würden als es ihm möglich war) sagt er nicht; aber man darf wohl voraussetzen, dafs er nicht nach einem flüchtigen Anblick das Fernrohr abgab. Der Gehülfe war mit der Handhabung des langen Fernrohrs so wenig bekannt, dafs er nicht einmal den Mond finden konnte. *Vassenius* nahm also das Fernrohr wieder, und sah nachher noch den gröfsten Berg ganz unverändert, und an derselben Stelle des Mondsrandes über 40 Secunden. Auch hier stimmt er mit meiner Beobachtung, ich habe in der Zeit, in der ich die Erscheinungen sah, keine Veränderungen an ihnen bemerkt.

> Tandem vero radius Solaris, fulguris instar, in boreali Lunae limbo emissus oculo Mercurium fere perigeum in tanta festinatione frustra inquisituro jucundissimum hoc Spectaculum, exspectatione citius, subduxit.

Ebenso wie in Wien brach der erste Sonnenstrahl, plötzlich wie ein Blitz hinter dem Monde hervor, und mit ihm verschwand die ganze schöne Erscheinung.

Wenn ich mich an *Vassenius* Stelle vor seinem Fernrohre denke, das nicht die deutlichen Bilder des 8füfsigen *Fraunhofer*schen Achromaten geben konnte, glaube ich, dafs ich die Erscheinung mit denselben Worten beschrieben hätte.

Wahrscheinlich ist *Vassenius's* Beobachtung vergessen, weil sie damals keinen Glauben fand. *Celsius*, der die Finsternifs in Berlin beobachtete, wo sie nicht total war, hat nachher eine Geschichte der in Schweden gemachten Beobachtungen geschrieben, die Herr Professor *Weber* auf der Göttinger Bibliothek durchzusehen die Gütte hatte. Es kommen aufser der hier angeführten Beobachtung nur 2 andere darin vor, die auf unsere Erscheinung gedeutet werden könnten.

M. *Johannes Edström* Lect. Math. in Regio Gymnasio Carolostadii Wermelandiae sagt:

> sub totali per 2 minuta obscuratione annulus circum visus est ejusdem ubique latitudinis, superne pariter atque infra radios emittens, pares quidem lumine, sed longitudine dispares, atque situm plane eundem servantes, donec limbo solis relucente, una cum annulo disparuerint.

M. *Andreas Swedilius*, Propositus et Pastor in Åblom (prope mare balticum, 4 mill. Calmaria septentrionem versus) beobachtete:

> ad dextram solis versus boream duas fasciae lucidas sibi invicem parallelas et ad horizontem inclinatas.

Indessen kann das, was diese Herren gesehen haben, da sie nicht die röthliche Farbe der Erscheinungen angeben, eben so gut auf die Strahlen gedeutet werden, die *Vassenius* und *Struve* aus dem Lichtringe ausfahrend gesehen haben.

S.

Beobachtungen des Cometen im November 1842.

Von Herrn Director *Rümker*.

1842.	Mittl. Hamb. Zeit.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.	Zahl der Beobb.	Scheinb. Sternörter zur Zeit ihrer Vergleichung mit dem Cometen. Scheinb. AR.*	Scheinb. Decl.*
Nov. 7	6h 39′ 57″46	18° 6′ 2″11	42° 20′ 6″69	1	18° 2′ 14″563	46° 15′ 37″76
Nov. 8	7 16 56,02	18 12 18,687	42 55 3,34	9	18 8 43,141	43 17 40,61
					18 9 18,553	43 14 46,79
					18 8 53,162	42 50 19,07
					18 12 27,448	42 44 56,30
					18 13 43,826	42 30 25,57
Nov. 9	7 1 56,69	18 17 59,019	39 27 5,62	16	18 17 50,907	39 26 30,76
					18 19 2,181	39 25 41,68
Nov. 15	6 4 36,96	18 45 39,574	15 56 40,48	8	18 42 37,693	15 45 42,36
					18 45 8,012	15 52 40,26
					18 45 17,099	15 54 1,02
Nov. 16	6 26 55,58	18 49 22,962	11 49 35,20	9	18 47 11,672	11 52 9,68
					18 50 18,250	11 49 28,29
					18 52 22,134	11 51 18,59
					18 53 15,359	12 0 46,49
Nov. 17	6 0 12,90	18 52 44,113	7 55 33,68	10	18 54 48,385	8 9 10,64
					18 55 58,091	8 4 15,03
					18 56 55,993	8 4 12,26
					18 52 30,911	7 52 53,37
		bedeckte der Comet den Stern x.			x 18 52 46,93	7 52 0,43

1842.	Mittl. Hamb. Zeit.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.	Zahl der Beobb.	Scheinb. Sternörter zur Zeit ihrer Vergleichung mit dem Cometen. Scheinb. AR. *	Scheinb. Decl. *
Nov. 20	7h 10′ 47″ 39	19° 1′ 39″926	— 3° 25′ 59″64	5	19h 3′ 25″402	— 3° 19′ 8″67
					19 6 50,505	3 35 34,21
					19 6 56,725	3 37 5,92
					19 7 12,484	3 22 55,47
					19 7 23,545	3 18 30,30
Nov. 21	5 55 18,21	19 4 3,186	— 6 40 18,26	11	19 2 31,882	— 6 52 18,78
					19 3 26,281	6 40 18,94
					19 4 14,807	6 42 57,95

Hamburg 1842. Decbr. 1. *Rümker.*

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber.

Leiden 1842. Novbr. 12.

Indem ich Ihnen beigefügte kleinen Aufsätze übersende, mit der Bitte, dieselben in die Astr. Nachr. einzurücken, benutze ich die Gelegenheit, Ihnen Einiges über meine letzten Geschäfte mitzutheilen. Es ist mir Vieles mißlungen, und das Mißlungene hat öfters die meiste Zeit und Mühe gekostet. Besonders bin ich mit den Plejaden-Bedeckungen unglücklich gewesen, welche sich in den letzten Jahren bis dreizehnmal wiederholten, und wovon nur eine einzige (am 13ten Oct. 1840) von der Witterung begünstigt worden ist, grade zu einer Zeit, wo mich eine anhaltende Krankheit traf. Meine früheren Beobachtungen der Plejaden-Bedeckungen, bis zum 27sten Febr. 1841, sind in den Astr. Nachr. Nr. 391 und 432 angeführt. Nachher haben noch vier Bedeckungen Statt gefunden, nämlich am 10ten August, 31sten Octbr., 27sten Novbr. 1841 und 21. Januar 1842, und während der drei letzten war der Himmel vom Anfang bis zum Ende ganz und gar bezogen. Jede Bedeckung wurde voraus berechnet und die Berechnung über so viele Sterne der Plejaden ausgebreitet, als mit hinlänglicher Genauigkeit bestimmt sind. Im Ganzen sind nicht weniger als 460 Momente voraus berechnet, und es war ganz unmöglich mehr als 43 dieser Momente zu beobachten.

Am 10ten August 1841 des Morgens erhielt ich Nr. 430 der Astr. Nachrichten, also zeitig genug, um das *Bessel*sche Verzeichniß von 53 Sternen der Plejaden, zur Vorbereitung der Beobachtungen an diesen Tagen benutzen zu können. Es sollten 40 Sterne bedeckt werden, welche sich bei günstiger Witterung mit unserm kraftvollen Refraktor wahrscheinlich alle hätten beobachten lassen, und unter diese Sterne gehörten 7 der 10 hellen Sterne der Plejaden. Kurz vor den Bedeckungen wurde aber der Himmel mit schweren Dünsten überzogen, und obschon noch eine gute Zeitbestimmung erlangt war, wurde es unmöglich, mehr als sechs Phänomene zu beobachten, welche die folgenden sind:

Plejaden-Bedeckung am 10ten Aug. 1841.

Eintritt b Plejad. 20h 9′ 6″73 Sternz. = 10h 52′ 12″42 Mittl. Z. durch dichte Nebel, auf ½ Secunde ungewiß.

Eintritt g Plejad. 20h 19′ 23″13 St.z. = 11h 2′ 27″14 Mittl. Z. Der Stern wegen Nebel äußerst schwach, die Beobachtung eine ganze Secunde unsicher.

Eintritt i Plejad. 20h 44′ 13″47 St.z. = 11h 27 13″40 Mittl. Z. Unter heftigem Undulliren ½ Secunde unsicher.

Eintritt d Plejad. 20h 48′ 48″59 St.z. = 11h 31′ 47″78 Mittl. Z. Wegen Nebel ½ Secunde unsicher.

Austritt g Plejad. 20h 55′ 49″93 St.z. = 11h 38′ 47″96 Mittl. Z. Durch dichte Nebel, aber doch plötzlich. Die Unsicherheit nicht größer als 0″2.

Austritt b Plejad. 21h 0′ 6″50 Sternz. = 11h 43′ 3″84 Mittl. Z. In einem einzigen günstigen Moment. Die einzige sehr gute Beobachtung, deren Unsicherheit 0″1 nicht übersteigt.

Die kleineren Sterne waren durch den Nebel gar nicht zu erblicken, und die helleren zeigten sich nur bisweilen und dann noch sehr schwach. Besser gelang die Beobachtung der

Venus-Bedeckung am 12ten Sept. 1841.

Bei dieser Bedeckung war die Luft heiter, welches hier im Jahr 1841 zu den großen Seltenheiten gehörte. Eine Stunde vor dem Eintritt wurde, bei Tageshelle, eine gute Zeitbestimmung durch α Aurigæ und β und δ Orionis erhalten. Der Austritt des Planeten fand an dem dunkeln Mondes-Rande Statt, welcher, wegen des Tageslichtes, gar nicht sichtbar war, und kein erleuchteter Theil des Mondes konnte sich im Felde des Refractors befinden, als er beim Austritt auf den Planeten gerichtet war. Jedoch ist die Beobachtung des Austritts vollkommen gelungen, indem ich, wenige Minuten vor dem Austritt das Fernrohr mittelst seiner Kreise genau auf den Ort

des Planeten richtete, und durch die Uhr auf diesen Ort unterhielt. Der Planet erschien plötzlich genau in der Mitte des Feldes, worauf mein Auge gerichtet war. Die erste Berührung beim Eintritt fand an dem Schatten-Rande des Planeten Statt, nahe am südlichen Horn; das gänzliche Verschwinden an dem eigentlichen Rande des Planeten. Der erste Lichtpunct beim Austritt war der des nördlichen Horns, und der völlige Austritt fand Statt an dem Rande des Planeten.

Eintritt Erste Berührung
$6^h\,19'\,48''69$ Sternz. $= 18^h\,55'\,25''25$ Mittl. Z.
Gute Beobachtung, auf $0''2$ sicher.
Zweite Berührung, völliger Eintritt,
$6^h\,20'\,16''67$ Sternz. $= 18^h\,55'\,53''16$ Mittl. Z.
Gute Beobachtung; auf $0''2$ sicher.

Austritt Erster Lichtpunct,
$7^h\,28'\,35''89$ Sternz. $= 20^h\,4'\,1''18$ Mittl. Z.
auf $0''3$ sicher.
Zweite Berührung, völliger Austritt,
$7^h\,29'\,7''73$ Sternz. $= 20^h\,4'\,32''94$ Mittl. Z.
Sehr gute Beobachtung, auf $0''1$ sicher.

Venus war während des ganzen Tages, selbst am Mittage, mit unbewaffnetem Auge sehr leicht aufzufinden. Dies rührte aber nicht, wie die Zeitungen gemeldet haben, von einer ungewöhnlich heitern Luft her, sondern nur von der Nähe des Planeten beim Monde, welche es sehr leicht machte, den Planeten ins Auge zu fassen. Bei dem damaligen Stande des Planeten zu der Sonne, hatte ich niemals Schwierigkeit ihn am Mittage mit unbewaffnetem Auge zu sehen, wenn die Witterung günstig war.

Ich bin auf die unglücklichste Weise um den *Encke*schen Kometen gekommen. Durch die Schuld eines Buchhändlers habe ich die Astr. Nachr. während einiger Monate nicht durch die Post, und deswegen immer zu spät erhalten. Die Nr. 443, welche die Ephemeride des Kometen für seine diesjährige Erscheinung mit dem Berichte seiner Entdeckung in Berlin enthält, erhielt ich erst am 8ten April d. J., also an einem Tage, wo *Encke* ihn schon aufgegeben hatte (Astron. Nachrichten Nr. 450). Am 8ten und 9ten April war hier die Luft ganz bezogen, aber am 10ten April des Nachmittags war es ziemlich heiter. Gegen $7\frac{1}{2}$ Uhr suchte ich den Kometen und fand ihn sogleich, aber zugleich erlangte ich auch die Ueberzeugung, dafs es schon zu spät war, um an eine Beobachtungs-Reihe zu denken. Die Dämmerung war noch so stark, dafs man im Freien lesen konnte, und in der Nachbarschaft des Kometen zeigte sich, selbst mit dem Fernrohre, kein einziger Stern. Um mich zu überzeugen, dafs ich wirklich den *Encke*'schen Kometen, unter solchen Umständen, gesehen hatte, las ich die Kreise ab. Nachher entdeckte ich einen Stern, der sich dem unbewaffneten Auge zeigte, und welchen ich um $8^h\,21'$ Mittl. Zeit am Kreismicrometer, mit dem Kometen verglich, als dieser keine drei Grade mehr über dem Horizonte stand. Dieser Stern war, wie sich später zeigte, der Planet Mars, der $1\frac{1}{4}°$ vom Kometen entfernt war, und welchen ich, bei seinem so tiefen Stande, anfangs nicht erkannte. An den folgenden Abenden war die Luft bezogen. Während der Frühlings-Monate dieses Jahres war die Luft ziemlich günstig, und obschon es meistens für Doppelstern-Messungen zu heftig undulirte, hätte doch die Luft eine gute Beobachtungs-Reihe des Kometen gestattet. Ich bedauere diesen unglücklichen Zufall sehr, und führe das Obenstehende nur deswegen an, um zu zeigen, unter welchen Umständen der *Encke*sche Komet noch gesehen werden kann, und dafs man nicht zu bald auf seine Unsichtbarkeit schliefsen dürfe.

Die Beobachtung der Sonnenfinsterniſs am 8ten Juli d. J. ist hier durch die Witterung ganz vereitelt. Die ganze Nacht hindurch hatte ich die Wache gehalten, um einen sich ereignenden günstigen Moment für eine Zeitbestimmung zu benutzen; aber umsonst. Kurz vor dem Anfange zeigte sich die Sonne, als wäre es nur, um uns eine eitele Hoffnung zu geben, denn sie war beim Anfang und Ende ganz bedeckt. Gegen die Mitte der Verfinsterung zeigte sie sich einige Augenblicke durch die Wolken. Das Sinken des Thermometers betrug nur $0°9$ F., während ich, bei der Sonnenfinsterniſs am 15ten Mai 1836, ein Sinken des Thermometers im Schatten von $8°6$ F. und in den Sonnenstrahlen von $27°5$ F. beobachtet habe.

Um auf die Beobachtung der interessanten Jupiters-Bedeckung am 7ten Nov. d. J. recht gut vorbereitet zu seyn, habe ich die Ein- und Austritte nicht nur des Planeten, sondern auch der Trabanten voraus berechnet. Die Luft blieb aber während der Bedeckung ganz und gar bezogen, und obschon wir viele Beobachter waren, konnte keine einzige Beobachtung gelingen.

Mit meiner in den Astr. Nachr. Nr. 409 angezeigten Ausmessung der Doppelsterne, deren relative Bewegung *Struve* als sicher anerkannt hat, und welche man pag. CXXIII. der unsterblichen Mens. Microm. angeführt findet, komme ich langsam vorwärts. Die Zahl solcher Doppelsterne liefs sich jetzt beträchtlich vermehren, aber die 55 *Struve*'schen können mich noch lange Zeit beschäftigen. Es sind nur noch drei, welche ich bis heute gar nicht gemessen habe, nämlich ω Leonis, 42 Comæ Ber. und γ Coronæ. Die 52 übrigen habe ich alle wenigstens einmal, und die meisten schon öfter gemessen, und obschon sich viele der schwierigsten Doppelsterne darunter finden, hat es niemals Mühe gekostet, sie als Doppelsterne zu erkennen. Ich hätte gewünscht, mit meinen Messungen rascher fortzuschreiten, aber viele Umstände

Digitized by Google

setzten sich dagegen, und vieler anderen Geschäfte wegen kann ich nur einen kleinen Theil meiner Zeit den Messungen widmen. Die Höhe und Beschaffenheit der Sternwarte und ihre Entfernung von meiner Wohnung macht es auch unmöglich, jede heitere Stunde zu benutzen, und führt mich, wie jeder Astronom sich leicht wird denken können, öfters ganz fruchtlos zu Ermüdung und Zeitverlust. Die Witterung ist während des ganzen vergangenen Jahres 1841, vom Anfang bis zum Ende, so außerordentlich schlecht gewesen, daß es ganz ohne Beispiel war, und selbst bei der größten Kraftanstrengung viele Bemühungen vereitelte.

Nr. 444 der Astr. Nachr. giebt mir Anleitung diesem Schreiben noch eine kurze Bemerkung hinzu zu fügen. Herrn *O. Struve*, welchen wir die Kenntniß der reichen Erndte verdanken, welche der große Pulkowaer Refractor auch in Beziehung auf Doppelsterne schon geleistet hat, sagt in seinem Berichte vom 10ten Dec. 1841, daß dieses Instrument den Stern δ Cygni damals noch nicht als Doppelstern gezeigt hatte. Dieses ist um so merkwürdiger, da ich 1841 keine Schwierigkeit gefunden habe, δ Cygni mit meinem kleinen Refractor als Doppelstern zu erkennen, und selbst öfters zu messen. Daß es keine Täuschung war, mögen die Messungen selbst beweisen, welche ich hierher setzen will.

γ Cygni 1841.	Distanz.	Anzahl der Doppel-messungen.	Positions-Winkel.	Anzahl der Messungen
Novbr. 2	1″757	5	26°82	4
—— 5	1,677	4	24,53	5
—— 6	1,747	4	23,13	5
—— 26	1,822	4	——	——
Decbr. 2	1,852	4	29,64	5
—— 16	1,552	4	24,36	5
—— 17	1,612	4	26,72	5

Das Mittel giebt für 1841,94 Distanz = 1″717
Positions-Winkel = 25°70.

William Herschel beobachtete den Begleiter dieses merkwürdigen Sterns im Jahre 1783 in einem Positionswinkel von 71°65, doch konnte er ihn 1802 und 1804 nicht wieder erblicken. Auch gelang es *J. Herschel* und *South* nicht, diesen Begleiter mit dem Refractor von *Tulley* zu sehen, endlich wurde er von *Struve* mit dem Dorpater Refractor wiedergefunden. Dieser Doppelstern hat sich nur sehr sparsamer Messungen zu erfreuen, denn außer den Messungen *Struve's*, welche sich pag. 25 und 297 der Mens. Micr. vorfinden, und der ältern Messung *W. Herschels* habe ich nur eine Messung finden können, welche Sir *J. Herschel* 1832,72 mit dem 20füßigen Reflector ausführte (Mem. of the Royal Astr. Soc. Vol. VIII. pag. 54). Die verschiedenen Messungen sind folgende:

	Distanz.	Positionswinkel.	Beobachter.
1783,72	2″57	71°65	*W. Herschel.*
1826,55	1,910	40,05	*Struve.*
1830,27	1,740	36,80	*Struve.*
1832,72	1,50	32,50	Sir *J. Herschel.*
1834,43	1,697	35,70	*Struve.*
1836,52	1,800	31,92	*Struve.*
1841,94	1,717	25,70	*Kaiser.*

Meine Messungen schließen sich also den *Struve*'schen sehr genau an, und zeigen eine langsame Abnahme des Positionswinkels, mit welchen sich auch die frühere Messung *W. Herschels* vereinigt. Der Umstand, daß *W. Herschel* den Begleiter in 1802 und 1804 nicht sehen konnte, läßt sich also nicht wohl aus einer Verdeckung beider Sterne erklären, und die bisherigen Beobachtungen geben einige Wahrscheinlichkeit von einer Umlaufszeit von 200 — 300 Jahren. Es ist mir noch unbekannt, ob δ Cygni auch im November und December des vergangenen Jahres am Pulkowaer Refractor beobachtet ist, welches Instrument seiner Zeit über eine mögliche Veränderlichkeit des Begleiters Auskunft geben wird. Die Messung dieses Doppelsternes hat mir im vergangenen Jahre keine besondere Mühe gekostet, obschon, wie auch mein Tagebuch anzeigt, die Luft nicht besonders günstig war. Kürzlich habe ich eine neue Reihe von Messungen dieses Doppelsternes angefangen.

F. Kaiser.

Vorläufige Bahnbestimmung des *Laugier*'schen Kometen.

Von Herrn Professor *F. Kaiser*,
Director der Sternwarte in Leiden.

Durch die Zeitungen habe ich schon am 4ten November die Entdeckung des Kometen vernommen, über welchen ich durch die Güte des Herrn Conferenzrath *Schumacher* am 8ten Novbr. ein Circular erhielt. Erst am 5ten Nov. war es hier einigermaßen heiter, und um 8h des Abends wurde der Komet sogleich gefunden. Er war sehr lichtschwach und zeigte keinen Schweif und keinen Kern. Nachher erlaubte die Witterung nur am 8ten und 10ten November den Kometen zu beobachten. Jedesmal habe ich ihn durch das Fadenmicrometer mit benachbarten Sternen verglichen, aber diese Messungen

können noch nicht genau reducirt werden. Die Einstellung in der Mitte des Feldes gab die folgenden beiläufigen Oerter:

M. Berl. Zt.	AR.	Decl.
Nov. 5,377	268° 17′7	+52° 6′4
— 8,361	273 7,4	42 45,3
— 10,355	275 54,4	35 34,6

Am 9ten Novbr. habe ich aus den Beobachtungen des 5ten und 8ten Novbr., verbunden mit der *Laugier*'schen Beobachtung vom 28sten Octbr., die folgenden Elemente abgeleitet:

Durchgang durch das Perihel 1842 Dec. 15,930 M. Z. Berlin.
Länge des Perihels..... 327°50′0
Länge des aufsteigenden Knotens 208 19,5
Neigung der Bahn..... 74 10,2
Entfernung des Perihels von der Sonne 0,50683
Bewegung retrograd.

Mit diesen Elementen stimmen die zu Grunde gelegten Beobachtungen so:

	Fehler der Elemente in AR.	in Decl.
Octbr. 28	− 2′5	− 0′2
Novbr. 5	+ 1,2	+ 0,1
— 8	+ 1,1	+ 1,0

und die spätere Beobachtung vom 10ten Novbr. giebt die Fehler

Novbr. 10	+ 0,6	+ 2,4.

Die AR. war von *Laugier* nur in vollen Zeitminuten angegeben, aber doch scheinen die Elemente ziemlich richtig zu seyn. Aus ihnen läfst sich folgende Ephemeride ableiten:

0h M. Z. Berlin.	Alt.	Decl.	Entfernung von der Sonne.	Entfernung von der Erde.
Novbr. 16	281°17′5	+11°57′2	0,8502	0,4731
— 20	285 12,5	— 2 41,5	0,7839	0,4779
— 24	287 25,7	−15 28,6	0,7200	0,5405
— 28	288 45,8	−25 21,2	0,6597	0,6232
Decbr. 2	289 12,5	−32 47,8	0,6054	0,7184
— 6	288 43,8	−38 22,2	0,5594	0,8201
— 10	287 19,2	−42 23,0	0,5264	0,9234

Der Komet wird also während einer sehr kurzen Zeit auf der nördlichen Halbkugel sichtbar seyn. Seine Bahn hat viele Aehnlichkeit mit der Bahn des Kometen von 1558, für welchen *Olbers*, aus wenigen sehr rohen Beobachtungen die Elemente fand:

Länge des Perihels	329°49′0
Länge des Knotens	332 36,0
Neigung	73 49,0
Entfernung des Perihels	0,5773

Bewegung rückläufig.

Die Längen der Knoten sind gänzlich verschieden, während die übrigen Elemente eine grofse Uebereinstimmung zeigen.

Leiden, den 12ten Novbr. 1842.

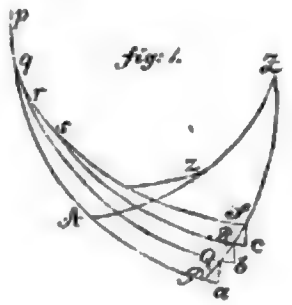
F. Kaiser.

Ueber einige merkwürdige Curventheoreme.

Von Herrn Professor *Jacobi*.

In Nr. 457 der A. N. hat Herr *Clausen* einige unbegründete Zweifel über die Richtigkeit eines von mir im 16ten Bande des *Crelle*schen Journals bewiesenen Theorems geäufsert, von welchem ein berühmter *Gauss*ischer Satz ein besonderer Fall ist. Der dort gegebene rein synthetische Beweis läfst sich aber noch vereinfachen, wodurch das Theorem zu gröfserer Anschaulichkeit gebracht wird. Ich will hier diesen einfachen Beweis mittheilen, zumal er auf einem an sich sehr bemerkenswerthen Satze der Curvenlehre beruht.

Es sei eine räumliche Curve gegeben und eine Kugelfläche, deren Halbmesser = 1. Aus ihrem Mittelpuncte K ziehe man mit den aufeinander folgenden Tangenten der Curve Parallelen, welche die Fläche in p, q, r, s etc. treffen. Man verlängere die unendlich kleinen Bogen gröfster Kreise pq, qr, rs etc. über q, r, s hinaus, bis $pP = qQ = rR$ etc. Quadranten werden. Die Ebenen dieser gröfsten Kreise sind den aufeinander folgenden Schmiegungsebenen, und die Radien KP, KQ, KR etc. den aufeinander folgenden Krümmungshalbmessern der gegebenen Curve parallel. Man verlängere (Fig. I) qP, rQ, sR unendlich wenig bis qa, rb, sc Quadranten werden, so werden die von je zwei aufeinander folgenden Tangenten der Curve $pqrs\ldots$ gebildeten unendlich kleinen Winkel q, r, s in aller Strenge den Dreiecken qaQ, rbR, scS gleich, da q, r, s die Pole von aQ, bR, cS sind. Vernachlässigt man die Dreiecke PaQ, QbR, RcS etc., welche unendlich kleine Gröfsen der 2ten Ordnung sind, so sieht man, dafs die Summe der unendlich kleinen Tangentenwinkel der Curve



Digitized by Google

$pqrs\ldots z$ gleich ist dem zwischen ihr und der Curve $PQRS\ldots Z$ enthaltenen Raume, wenn man denselben durch die Quadranten pP und zZ begränzt, welche die Curve $pqrs\ldots z$ in ihren Endpuncten berühren. Die Ebenen dieser gröfsten Kreise pP und zZ sind den an den Endpuncten der im Raum gegebenen Curve gelegten Schmiegungsebenen parallel.

Man verlängere Zz über z hinaus, bis es pP in einem Puncte A schneidet. Der betrachtete Raum setzt sich dann aus den beiden, qAz und AZP, zusammen, es ist also, wenn man die Summe der Tangentenwinkel der Curve $pqrs\ldots z$ mit T bezeichnet, $qAz + ZAP = T$. Der Raum qAz, welcher von der Curve $qrs\ldots z$ und den Bogen gröfster Kreise qA und Az begränzt wird, ist nach den über den Inhalt sphärischer Figuren bekannten Sätzen gleich $\angle qAZ + T - 180°$, da die Winkel bei q und z unendlich klein sind, weil die Curve $pqrs\ldots z$ von qA und zA berührt wird. Substituirt man die Formel $qAz = \angle qAZ + T - 180°$ in die obige Gleichung $qAz + ZAP = T$, so erhält man,

$$ZAP = 180° - \angle qAZ = \angle ZAP.$$

Diese Formel giebt folgendes Theorem:

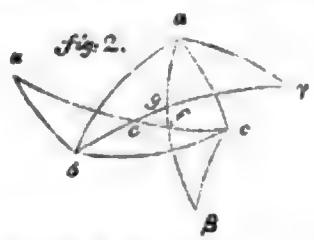
Theorem I.

„Aus dem Mittelpuncte einer Kugel ziehe man mit den Krümmungshalbmessern einer im Raum gegebenen Curve $\pi\zeta$ parallele Linien, welche die Kugelfläche in den Puncten der Curve PZ schneiden, und gleichzeitig, mit den an π und ζ gelegten Schmiegungsebenen der gegebenen Curve parallele Ebenen, welche die Kugelfläche in den gröfsten Kreisen PA und ZA schneiden, so ist der sphärische Inhalt des von der Curve PZ und den Bogen gröfster Kreise PA und ZA gebildeten Dreiecks PAZ gleich dem der Curve PZ gegenüberliegenden Winkel PAZ oder dem Supplement des Winkels der an π und ζ gelegten Schmiegungsebenen."

Wenn z. B. die Curve $\pi\zeta$ eben ist, so verschwinden der Raum und der Winkel. Ist die Curve $\pi\zeta$ so beschaffen, dafs alle ihre Tangenten mit einer festen Ebene einen constanten Winkel bilden, oder eine kürzeste Linie auf einer cylindrischen Fläche, so sind die Krümmungshalbmesser der Curve alle der festen Ebene parallel. Man kann daher den Winkel einer Tangente mit der festen Ebene auch als den Neigungswinkel der Schmiegungsebene zu derselben bezeichnen, oder es bilden auch alle Schmiegungsebenen der Curve $\pi\zeta$ mit der festen Ebene einen constanten Winkel. Für diesen Fall wird die Curve $pqrs\ldots z$ ein kleiner, die Curve $PQRS\ldots Z$ ein grofser Kreis der Kugel, die Winkel APZ und AZP werden Supplemente zu einander und daher der Inhalt des sphärischen Dreiecks PAZ gleich dem Winkel PAZ.

Aus dem Theorem I ergiebt sich unmittelbar der von mir im 16ten Bande des *Crelle*schen Journals aufgestellte Satz. Es sei ABC ein räumliches Dreieck, von beliebigen Curven gebildet, welche nur der Bedingung unterworfen sind, dafs in jeder Ecke die Krümmungshalbmesser der beiden dort zusammenstofsenden Curven dieselbe Richtung haben. Mit den Krümmungshalbmessern der drei Curven BC, CA, AB, ziehe man wieder aus dem Mittelpuncte der Kugel Parallelen, welche die Kugelfläche in den Puncten der Curven bc, ca, ab treffen mögen. Ferner ziehe man aus dem Mittelpuncte der Kugel mit den an den Endpuncten der drei Curven BC, CA, AB gelegten Schmiegungsebenen parallele Ebene, welche die Kugelfläche in den gröfsten Kreisen $b\alpha$, $c\alpha$; $c\beta$, $a\beta$; $a\gamma$, $b\gamma$ schneiden, so dafs z. B. die Ebene des gröfsten Kreises $b\alpha$ parallel der an B gelegten Schmiegungsebene der Curve BC ist. Nach dem Theorem I hat man die drei Gleichungen:

$$bac = \angle bac; \quad c\beta a = \angle c\beta a; \quad a\gamma b = \angle a\gamma b$$



Es mögen sich (Fig. 2) die Kreise $b\gamma$ und $c\alpha$ in dem Puncte e, die Kreise $c\alpha$ und $a\beta$ in dem Puncte f, die Kreise $a\beta$ und $b\gamma$ in dem Puncte g schneiden, so wird, wie aus der beigefügten Figur erhellt, wenn man die sich gegenseitig aufhebenden Räume fortläfst,

$$bac + c\beta a + a\gamma b - abc$$
$$= b\alpha e + c\beta f + a\gamma g - efg.$$

Setzt man für den Inhalt der 4 sphärischen Dreiecke $b\alpha e$, $c\beta f$, $a\gamma g$, efg ihre durch die Winkel derselben ausgedrückten Werthe, so wird der Ausdruck rechts vom Gleichheitszeichen, wenn man die Winkel bei e, f, g als sich aufhebend fortläfst,

$$\angle bac + \angle c\beta a + \angle a\gamma b$$
$$+ \angle a\beta\gamma + \angle \beta c\alpha + \angle \gamma a\beta - 360°.$$

Das Theorem I gab aber für den Ausdruck links vom Gleichheitszeichen,

$$\angle bac + \angle c\beta a + \angle a\gamma b - \angle abc.$$

Die Vergleichung beider Ausdrücke ergiebt für den Inhalt des von den Curven bc, ca, ab umschlossenen Theils der Kugelfläche die einfache Formel,

$$abc = 360° - \angle a\beta\gamma - \angle \beta c\alpha - \angle \gamma a\beta.$$

In dieser Formel sind $\angle a\beta\gamma$, $\angle \beta c\alpha$, $\angle \gamma a\beta$ gleich den Supplementen der Winkel, welche an jeder Ecke des gegebenen

Curvendreiecks ABC die Schmiegungsebenen der beiden in derselben zusammenstofsenden Curven mit einander bilden. Solche zwei Schmiegungsebenen schneiden sich in dem den beiden Curven gemeinschaftlichen Krümmungshalbmesser; ihr Neigungswinkel ist daher dem Winkel gleich, welchen die Curven selber mit einander bilden. Die vorstehende Formel, welche man so schreiben kann,

$$abc = 180° - \beta a\gamma + 180° - \gamma b\alpha + 180° - \alpha c\beta - 180°,$$

giebt daher das folgende Theorem.

Theorem II.

„Es sei ein räumliches Dreieck gegeben, von beliebigen Curven gebildet, welche nur der Bedingung unterworfen sind, dafs in jeder Ecke die Krümmungshalbmesser der beiden dort zusammenstofsenden Curven dieselbe Richtung haben; aus dem Mittelpuncte einer Kugel, deren Halbmesser $= 1$, ziehe man mit den Krümmungshalbmessern der drei Curven Parallelen, welche die Kugelfläche in den Puncten dreier andern Curven treffen werden: so ist der von diesen Curven umschlossene Raum der Kugelfläche gleich dem Ueberschusse der Summe der drei Winkel des gegebenen räumlichen Curvenwinkels über zweien Rechten."

Dieses ist das im 16ten Bande des *Crelle*schen Journals von mir auf andern Wege bewiesene Theorem.

Wenn die drei gegebenen Curven kürzeste Linien derselben Fläche sind, so wird die Bedingung erfüllt, dafs in jeder Ecke die Krümmungshalbmesser der beiden daselbst zusammentreffenden Curven dieselbe Richtung haben, da die Krümmungshalbmesser der kürzesten Linien einer Fläche zugleich ihre Normalen sind. Man erhält auf diese Weise das bekannte *Gauss*ische Theorem. Das Theorem II ist aber allgemeiner, weil, wie Herr *Clausen* in Nr. 457 der A. N. gezeigt hat, nicht durch jede zwei in einem Puncte zusammenstofsende Curven, in welchem ihre Krümmungshalbmesser dieselbe Richtung haben, sich eine Fläche legen läfst, auf welcher die beiden Curven kürzeste Linien sind.

Man kann das Theorem II noch wesentlich erweitern, indem man auch die in den Ecken des gegebenen Curvendreiecks Statt findende Bedingung fortläfst, und ein ganz beliebiges Curvendreieck ABC betrachtet. In der That giebt das Theorem I sogleich auch das folgende Theorem:

Theorem III.

„Es sei ein räumliches Dreieck ABC gegeben, von beliebigen Curven BC, CA, AB gebildet; aus dem Mittelpuncte einer Kugel, deren Halbmesser $= 1$, ziehe man mit den Krümmungshalbmessern dieser drei Curven Parallelen, welche die Kugelfläche in drei andern Curven bc', ca', ab' schneiden; an den beiden Endpuncten jedes dieser Curven lege man gröfste Kreise $b\beta$ und $c'\gamma$, $c\gamma$ und $a'\alpha$, $a\alpha$ und $b'\beta$, deren Ebenen mit den Schmiegungsebenen parallel sind, welche an den Endpuncten B und C, C und A, A und B der gegebenen Curven BC, CA, AB gelegt werden, so dafs z. B. die Ebene von $b\beta$ parallel der an BC in b gelegten Schmiegungsebene ist: so ist der sphärische Inhalt des auf der Kugeloberfläche gebildeten Neuneks $ab'\beta bc'\gamma ca'\alpha a$, dessen drei Seiten bc', ca', ab' im Allgemeinen Curven doppelter Krümmung, die sechs andern $a\alpha$, $a'\alpha$, $b\beta$, $b'\beta$, $c\gamma$, $c'\gamma$ Bogen gröfster Kreise sind, gleich dem Ueberschusse der Summe der Winkel, welche in den Ecken des Dreiecks ABC die Schmiegungswinkel mit einander bilden, über 180° oder gleich der Gröfse $\angle a\alpha a'$, $b\beta b'$, $\angle c\gamma c' - 180°$."

Sind die drei gegebenen Curven eben (ohne in derselben Ebene zu liegen), so fallen die Schmiegungsebenen jeder von ihnen in einer Ebene zusammen, in welcher auch alle ihre Krümmungshalbmesser liegen, die Curven bc', ca', ab' werden dann ebenfalls Bogen gröfster Kreise, und zwar werden immer drei Bogen βb, bc', $c'\gamma$; γc, ca', $a'\alpha$; αa, ab', $b'\beta$ denselben gröfsten Kreisen angehören, oder das Neuneck sich in das sphärische Dreieck $\alpha\beta\gamma$ verwandeln. Das Theorem III giebt dann den bekannten Ausdruck des Inhaltes eines sphärischen Dreiecks.

Untersuchungen über die hier behandelten Gegenstände hat vor einigen Jahren Herr Professor *Steiner* der Berliner Akademie vorgelegt *). Als eine der fruchtbarsten Quellen mufs hiebei das Theorem I erscheinen. So ergiebt sich z. B. aus demselben unmittelbar auch folgender schöne Satz:

„Wenn eine beliebige stätig gekrümmte und in sich zurücklaufende Curve im Raume gegeben ist und man aus dem Mittelpuncte einer Kugel mit den Krümmungshalbmessern dieser Curve parallele Radien zieht, so bilden ihre Endpuncte immer eine Curve, welche die Kugelfläche in zwei gleiche Theile theilt."

*) Monatsschrift der Berl. Ak. 1839. 25ten April: „Sodann wendet sich die Betrachtung zu dem berühmten *Gauss*ischen Satze über das Dreieck, welches auf einer krummen Oberfläche durch drei kürzeste Linien gebildet wird. Den Beweis dieses Satzes hat *Jacobi* (im *Crelle*schen Journal S. 16) bereits bedeutend vereinfacht und ihn auf ein anderes Theorem zurückgeführt, das der geometrischen Betrachtung anheimfällt. Hier wird eine noch weitere Vereinfachung gegeben, wodurch die Beweisgründe aus einer fast unmittelbaren geometrischen Anschauung hervorgehen."

Königsberg, den 16ten Octbr. 1842.

C. G. J. Jacobi.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 464.

Bemerkungen über Herrn *Lamonts* Beurtheilung magnetischer Instrumente.

Von Herrn Professor *Weber*.

In den Astr. Nachr. Nr. 444 berichtet Herr Dr. *Lamont* über das von ihm neben der Münchener Sternwarte errichtete magnetische Observatorium und über eine Untersuchung magnetischer Instrumente, deren Construction und Aufstellung, welche er unternommen habe. Ausführlicher findet man diese Untersuchung in folgender seitdem erschienenen Schrift dargestellt: „Ueber das magnetische Observatorium der Königl. Sternwarte bei München. Von Dr. *J. Lamont*. München 1841." Das Resultat davon ist, dafs Herr Dr. *Lamont*, der mit ähnlichen Instrumenten, wie in Göttingen gebraucht werden, zu beobachten anfing, bald viele wesentliche Veränderungen derselben nöthig fand, auch von den bisher befolgten Vorschriften der Beobachtung mehrfach abwich und in kurzer Zeit zu manchen Resultaten gelangt ist, welche mit den seit 1836 bekannt gemachten Resultaten aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins nicht übereinstimmen. Es ist hier also nicht von einer einzelnen abweichenden Ansicht oder Erfahrung die Rede, über die man sich zu verständigen versuchen könnte, sondern von einer gänzlichen Divergenz fast in allen Beziehungen, welche auszugleichen ein vergebliches Bemühen seyn würde, zumal da die Gründe und Erfahrungen, auf welche sich Herr Dr. *Lamont* stützt, noch nicht vollständig vorliegen. Das folgende wird dazu dienen, das Gesagte ins Licht zu setzen.

1) Herr Dr. *Lamont* gründet seine Einwendungen gegen die bisherigen Instrumente, wonach sie bei grofser Schärfe der Ablesung doch keine Sicherheit und Richtigkeit der Bestimmungen gewährten, auf seine eigenen damit gemachten Beobachtungen. Da nun jene Instrumente sowohl was ihre Feinheit als auch was ihre Genauigkeit betrifft anderweits vielfach bewährt gefunden worden sind, so könnte man vermuthen, dafs bei Herrn *Lamont* in ihrer Behandlung etwas versehen worden sei, was jedoch aus dem Mitgetheilten sich nicht erkennen läfst. Herr Dr. *Lamont* hat selbst dem Grunde nicht weiter nachgeforscht, sondern setzte, wie er sagt, die Untersuchung mit diesen Instrumenten nicht weiter fort, weil ihre Aufstellung zu mühsam und ihre Regulirung zu umständlich war.

2) Herr Dr. *Lamont* richtete andere Instrumente mit kleinen Nadeln ein, die bei 1 bis 2 Grammen Gewicht gleichfalls einen Spiegel zu tragen erhielten. Wenn nun gleich diese Belastung kleiner Nadeln mit einem Spiegel dem Verhältnifs der Directionskraft zum Trägheitsmoment nicht vortheilhaft ist, so gab doch Herr Dr. *Lamont* diesen kleineren Nadeln aus andern Gründen den Vorzug, und, was besonders scheinen kann, gerade aus denselben, aus denen bisher die gröfseren Nadeln den kleineren vorgezogen worden waren. Diese Gründe waren *erstens* dafs in der kleineren Schwingungsabnahme, welche sich bei gröfseren gut magnetisirten Nadeln zeigte, ein geringerer Einfluss der umgebenden Luft erkannt wurde, ein Umstand, der bisher als ein Vorzug der gröfsern galt. Herr Dr. *Lamont* tadelt deshalb die gröfseren Nadeln und rühmt von den kleineren, dafs sie (auch ohne Anwendung eines Dämpfers) *gar nicht* schwingen, was ein hyperbolischer Ausdruck für eine grofse von dem Widerstand der Luft auf die Spiegelfläche herrührenden Schwingungsabnahme zu seyn scheint. *Zweitens* wurden bisher gröfsere Nadeln vorgezogen, weil ihre gröfsere Schwingungsdauer eine bequeme Anordnung der Beobachtungen zur Ermittelung des wahren Standes gestattete. Da aber die kleinen Nadeln *gar nicht* schwingen und den wahren Stand stets *unmittelbar zeigen*, so verwandelt sich das was man bisher als Vorzug betrachtete, nach Herrn *Lamont* in einen offenbaren Nachtheil.

3) Die bisher gebrauchte Methode zur leichteren und genaueren Beobachtung der Variationen eine gröfsere Schwingungsabnahme der Nadeln statt durch *Berührung* mit der Luft oder mit andere Körpern durch einen *aus der Ferne* wirkenden Dämpfer hervorzubringen, findet Herr Dr. *Lamont* so verwerflich, dafs es ihm genügt, ohne weiteren Grund nur auszusprechen, dafs ein solcher Dämpfer bei genauen Beobachtungen nie gebraucht werden sollte.

4) Auch das Bifilarmagnetometer wird von Herrn Dr. *Lamont* verworfen, weil es ihm, wie er sagt, zu wenig Sicherheit zu gewähren *scheint*. Ich gebrauchte, fährt er fort, als Torsionskraft anstatt zweier Fäden eine stählerne Spiralfeder

Digitized by Google

(eine englische Chronometerfeder). Es würde vergeblich seyn jene vermeinte Unsicherheit errathen zu wollen; denn der Einfluſs der Temperatur auf die bifilare Suspension kann nicht gemeint seyn, weil erstens Herr Hofrath *Gauſs* denselben zu benutzen gelehrt hat, um dadurch den unvermeidlichen Einfluſs der Temperatur auf das Trägheitsmoment der Nadel zu compensiren, zweitens weil dieser Einfluſs bei der Spiralfeder des Herrn Dr. *Lamont* auch statt findet und weit gefährlicher wird, indem er die Elasticität der Feder, von der dabei alles abhängt, afficirt. Herr Dr. *Lamont* äuſsert deshalb gar keine Unsicherheit, was nach seiner Meinung wahrscheinlich von Sir *John Herschel* bei einer ähnlichen Gelegenheit mit Unrecht geschehen ist, welcher im Treatise on Astronomy London 1833 pag. 125 sagt: Whether the process above described could ever be so far perfected and refined as to become a substitute for the use of the pendulum must depend on the degree of permanence and uniformity of action of springs, on the constancy or variability of the effect of temperature, on their elastic force etc.

5) Besonders aber, was die absolute Intensitätsmessung betrifft, hat Herr Dr. *Lamont* von der Tauglichkeit der von Herrn Hofrath *Gauſs* angewandten Mittel keine günstige Vorstellung gefaſst. Seine Vorstellung von der nach der *Gauſs*ischen Methode erreichbaren Schärfe gründet er auf die in der Intensitas vis magneticae angeführten Messungen. Der bloſse Anblick der Zahlen, sagt er, gewähre ihm die Ueberzeugung, daſs die gebrauchten Hülfsmittel noch viel zu wünschen übrig lieſsen. In der That scheint Herr Dr. *Lamont* sich beim Studium der Intensitas auf den bloſsen Anblick der Zahlen beschränkt und was zum Verständniſs aufserdem nöthig war, selbst hinzugedacht zu haben. Wirklich kann man, wenn man den dazu gehörigen Text übersieht, und das Gegentheil von dem, was darin gesagt ist, hinzudenkt, (wenn man z. B. hinzudenkt, jene Messungen wären in einem eisenfreien Gebäude angestellt worden, wie es in Göttingen später dazu erbauet wurde, oder wenn man sich denkt, daſs das Gebäude, wo jene Messungen gemacht wurden, zwar bedeutende Eisenmassen enthalten habe, daſs aber der Einfluſs dieser Eisenmassen, so wie der Beobachtungsort selbst unverändert geblieben sei, wovon der Text das Gegentheil sagt), zu der Vorstellung des Herrn Dr. *Lamont* über die nach der *Gauſs*ischen Methode erreichbare Schärfe gelangen und mit ihm in obigen Zahlen die Uebereinstimmung in den drei ersten Ziffernstellen vermissen.

6) Auch führt Herr Dr. *Lamont* die classische Versuchsreihe aus der Intensitas, durch welche Herr Hofrath *Gauſs* das Grundgesetz des Magnetismus zuerst streng bewiesen hat, als ein warnendes Beispiel der Ungenauigkeit an, zu welcher die ungeeigneten von Herrn Hofrath *Gauſs* angewandten und empfohlenen Instrumente führen könnten.

7) Herr Dr. *Lamont* ist endlich mit seinen Instrumenten und seiner Beobachtungsweise zu mehreren neuen Resultaten gelangt, z. B. daſs die magnetischen Variationen von Wolken und Windrichtung abhängen, woraus hervorgeht, daſs alle Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins irrig seyn müssen, welche eine so groſse Harmonie der gleichzeitigen Beobachtungen an vielen und entfernten Orten in ganz Europa gezeigt haben, da wohl nicht anzunehmen ist, daſs überall Windrichtung und Bewölkung dieselbe gewesen sei. Herr Dr. *Lamont* stützt sich dabei zwar bloſs auf seine in München angestellten Beobachtungen; doch giebt er auch ein Beispiel von gleichzeitigen Beobachtungen in München und auf dem hohen Peiſsenberge, welche direct beweisen sollen, daſs bei dem Gebrauche seiner Instrumente jene Harmonie auch an nahen Orten keineswegs Statt finde.

Man sieht aus dem hier Angeführten, daſs eine Discussion über die Vorzüge der einen und andern Instrumente nicht wohl möglich ist, weil Herr Dr. *Lamont* fast alle Gründe, die für ein Instrument angeführt werden können, gegen dasselbe geltend zu machen sucht.

Weber.

Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1837 n. s.

(Fortsetzung, s. Nr. 461.)

Saturne.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1837:	Noms des étoiles.		Asc.dr. app.	Decl. appar.
10 Février	1744 — 30 Librae 0^2	6	15h 13′ 56″69	—14° 32′ 39″1
15 —	— —		56,85	39,8
12 Mars	— —		57,60	42,9
17 —	— —		57,73	43,3
22 —	— —		57,86	43,9
27 —	— —		57,98	44,3
1 Avril	— —		58,09	44,7
6 —	— —		58,20	45,0
15 —	— —		58,37	45,5
20 —	— —		58,46	45,7
2 —	1680 — 8 Librae α'	6	14 41 42,15	—15 19 1,5
7 —	— —		42,24	1,9
15 —	— —		42,37	2,4
20 —	— —		42,44	2,7
18 —	1677 — 7 Librae μ	5.6	14 40 25,03	—13 28 5,4
23 —	— —		25,10	5,6
28 —	— —		25,16	5,8
3 Mai	— —		25,17	5,9
8 —	— —		25,25	6,0
13 —	— —		25,29	6,0
20 —	1669 — 5 Librae ρ	6	14 37 0,94	—14 46 15,7
25 —	— —		0,96	15,8
30 —	— —		0,97	15,8

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Asc.dr. app.	Decl. appar.
18 Juin	1681 — 9 Librae α^5	3	14h 41′ 54″27	—15° 21′ 44″3
23 —	— —		54,25	44,3
28 —	— —		54,23	44,2
3 Juillet	— —		54,19	44,0
8 —	— —		54,16	43,9
10 Février	1764 — 38 Librae γ	4.5	15 26 24,92	—14 14 24,3
15 —	— —		25,08	26,0
12 Mars	— —		25,84	28,0
17 —	— —		25,98	28,5
23 —	— —		26,02	29,0
28 —	— —		26,25	29,3
25 Avril	1711 — 21 Librae ν'	6	14 57 34,02	—15 37 20,6
30 —	— —		34,09	20,7
5 Mai	— —		34,15	20,9
10 —	— —		34,20	21,0
15 —	— —		34,24	21,1
20 —	— —		34,27	21,2
25 —	— —		34,30	21,3
30 —	— —		34,32	21,3
23 Juin	1732 — 27 Librae β	2.3	15 8 16,45	— 8 46 43,1
28 —	— —		16,44	42,9
3 Juillet	— —		16,41	42,7
8 —	— —		16,38	42,5

Position de la Planète Saturne.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astron. Jhrb. f. 1837.	Observée.	Différ.
1837				
11 Février	17h 33′ 1″2	15h 0′ 58″60	15h 0′ 59″01	— 0″41
12 —	29 10,2	1 3,75	1 3,95	— 0,20
13 Mars	15 34 42,1	0 36,89	0 37,09	— 0,20
15 —	26 36,4	22,85	23,18	— 0,33
24 —	14 49 52,6	14 59 1,89	14 59 2,28	— 0,39
28 —	38 24,4	58 17,27	58 17,64	— 0,37
3 Avril	8 33,0	57 1,34	57 1,46	— 0,12
16 —	13 14 11,9	53 46,42	53 46,56	— 0,14
19 —	1 34,7	52 56,95	52 57,02	— 0,07
20 —	12 57 22,4	40,18	40,53	— 0,35
25 —	36 17,0	51 14,56	51 14,50	+ 0,06
28 —	23 37,0	50 22,13	50 22,09	+ 0,04
4 Mai	11 58 15,8	48 35,95	48 36,02	— 0,07

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astron. Jhrb. f. 1837.	Observée.	Différ.
1837				
8 Mai	11h 41 21″3	14h 47′ 25″03	14h 47′ 24″98	+ 0″05
10 —	32 52,7	46 49,78	46 50,13	— 0,35
12 —	24 27,6	14,75	14,75	0,00
21 —	10 46 31,9	43 41,40	43 41,86	— 0,46
27 —	21 21,3	42 5,97	42 6,40	— 0,43
28 —	17 9,9	41 50,64	41 50,88	— 0,24
19 Juin	8 46 6,2	37 16,21	37 16,50	— 0,29
21 —	37 56,7	36 58,32	36 58,85	— 0,53
22 —	33 52,3	49,87	50,31	— 0,44
23 —	29 48,2	41,76	42,08	— 0,32
24 —	25 44,4	33,99	34,20	— 0,21
25 —	21 41,2	26,56	26,88	— 0,32
5 Juillet	7 41 27,4	35 31,78	35 32,09	— 0,31

Jour de l'observation.	Déclin. appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée. 1744.	Observée. 1764.	Différ.	Différ.	Différ. moy.
1837.						
11 Février	— 14° 38′ 21″6	— 14° 37′ 53″1	— 14° 37′ 59″5	+ 28″5	+ 22″1	+ 25″3
12 —	29,6	59,6	38 8,4	+ 36,0	+ 21,2	+ 28,6
13 Mars	30 12,3	29 38,7	29 46,7	+ 33,6	+ 25,6	+ 29,6
15 —	28 49,0	28 17,8	28 19,8	+ 31,2	+ 29,2	+ 30,2
24 —						
28 —	17 36,1	17 1,6	17 11,5	+ 34,5	+ 24,6	+ 29,5

Digitized by Google

Jour de l'observation.	Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Déclin. appar. Observée.		Différ.	Différ	Différ. moy.
1837.		1680.	1744.			
3 Avril	— 14° 11′ 17″9	— 14° 10′ 52″4	— 14° 10′ 42″6	+ 25,5	+ 35,3	+ 30,4
16 —	— 13 55 51,2	— 13 55 27,8	— 13 55 15,6	+ 23,4	+ 37,6	+ 30,5
		1677.				
19 —	52 2,7	51 41,6	51 29,1	+ 21,1	+ 33,6	+ 27,3
20 —	50 45,7	50 25,2	50 10,1	+ 20,5	+ 35,6	+ 28,0
			1711.			
25 —	44 16,4	43 52,6	43 51,3	+ 23,8	+ 25,1	+ 24,4
28 —	40 20,6	39 59,4	39 56,9	+ 21,2	+ 23,7	+ 22,4
4 Mai	32 29,2	32 5,7	32 6,4	+ 23,5	+ 22,8	+ 23,1
8 —	27 18,8	26 57,3	26 52,8	+ 21,5	+ 26,0	+ 23,7
10 —	24 45,9	24 25,6	24 25,4	+ 20,3	+ 20,5	+ 20,4
12 —	22 14,9	21 53,7	21 47,9	+ 21,2	+ 27,0	+ 24,1
		1669.				
21 —	11 26,1	11 7,5	11 3,5	+ 18,6	+ 22,6	+ 20,6
27 —	4 54,0	4 36,0	4 34,0	+ 18,0	+ 20,0	+ 19,0
28 —	3 52,1	3 34,4	———	+ 17,7	———	+ 17,7
		1681.				
19 Juin	— 12 46 49,1	— 12 46 28,3	———	+ 20,8	———	+ 20,8
21 —	45 53,3	45 33,8	———	+ 19,5	———	+ 19,5
22 —	29,9	7,2	———	+ 22,7	———	+ 22,7
23 —	———	———	———	———	———	———
			1732.			
24 —	44 45,1	44 20,7	— 12 44 24,5	+ 24,4	+ 20,6	+ 22,5
25 —	22,9	43 59,1	1,0	+ 23,8	+ 21,9	+ 22,8
5 Juillet	———	———	———	———	———	———

Mars.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Asc. dr. appar.	Decl. appar.
11 Février	1117 — Cancri	6	9h 4′ 18″93	+21° 57′ 6″5
16 —	———		18,95	6,7
15 Avril	———		18,49	10,2
20 —	———		18,41	10,5
11 —	1066 — 47 Cancri δ	4.5	8 35 25,19	+18 45 1,4
16 —	———		25,12	1,6
19 —	1165 — 10 Leonis	5.6	9 28 36,37	+ 7 33 49,0
24 —	———		36,30	49,2
11 Fevrier	1153 — 4 Leonis λ	4.5	9 22 25,88	+23 41 2,0
16 —	———		25,91	2,2
22 Avril	———		25,42	6,8
27 —	———		25,35	7,1
2 Mai	———		25,28	7,4
29 Avril	1187 — 24 Leonis μ	3	9 43 29,26	+26 46 23,2
4 Mai	———		29,19	23,6
13 —	1209 — 32 Leonis α	1	9 59 41,66	+12 45 44,2

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Asc. dr. appar.	Decl. appar.
20 Mai	1209 — 32 Leonis α	1	9h 59′ 41″60	+12° 45′ 44″5
24 —	1375 — 94 Leonis β	2.3	11 40 45,45	+15 29 2,6
29 —	———		45,40	3,0
11 Avril	1098 — Cancri	7	8 49 58,47	+18 46 1,3
16 —	———		58,39	1,5
12 —	1130 — 83 Cancri q	6	9 9 53,24	+18 23 39,4
17 —	———		53,17	39,7
19 —	1175 — 17 Leonis ε	3	9 36 35,93	+24 31 23,5
24 —	———		35,86	23,9
29 —	———		35,79	24,2
4 Mai	———		35,72	24,5
	1206 — 30 Leonis η	3.4	9 58 26,83	+17 33 18,8
9 —	———		26,77	19,1
17 —	1323 — 70 Leonis θ	3	11 5 41,55	+16 19 13,9
22 —	———		41,49	14,2

Position de la Planète Mars.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr Jahrb. für 1837.	Observée.	Différ.	Déclin. appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée.	Différ.
1837							
12 Février	11h 42′ 36″0	9h 13′ 32″42	9h 13′ 32″77	— 0″35	+20° 49′ 0,9	+20° 48′ 52″4	+ 8″6
15 —	26 13,6	8 57,13	8 57,31	— 0,18	+21 6 14,5	+21 6 8,8	+ 5,7
12 Avril	7 33 38,8	8 56 31,05	8 56 31,38	— 0,33	+20 0 55,4	+20 0 57,8	— 2,4
13 —	30 43,3	57 31,52	57 31,95	— 0,43	+19 54 47,9	+19 54 52,6	— 4,7
16 —	22 6,9	9 0 43,70	9 0 43,78	— 0,08	35 38,3	35 43,0	— 4,7
20 —	11 1,5	5 22,51	5 22,80	— 0,29	8 24,0	8 27,3	— 3,3
23 —	2 58,3	9 7,58	9 7,96	— 0,38	+18 46 41,3	+18 46 40,6	+ 0,7
24 —	0 20,0	10 25,37	10 25,74	— 0,37			
26 —	6 55 7,8	13 5,02	13 5,32	— 0,30	23 54,8	23 57,8	— 3,0
27 —	52 33,2	14 26,79	14 27,31	— 0,52	16 5,2	16 5,0	+ 0,2
28 —	50 0,0	15 49,82	15 50,23	— 0,41	8 8,7	8 7,1	+ 1,6
29 —	47 28,0	17 14,05	17 14,40	— 0,35	0 5,2	0 8,8	— 3,6
30 —	44 56,9	18 39,48	18 39,44	+ 0,04	+17 51 54,7	+17 51 55,4	— 0,7
5 Mai	32 40,5	26 3,61	26 3,84	— 0,23			
16 —	7 5,4	43 46,46	43 46,68	— 0,22	+15 25 45,4	+15 25 51,5	— 6,1
18 —	2 36,9	47 10,32	47 10,55	— 0,23	5 32,0	5 33,3	— 1,3
25 —	5 47 18,6	59 25,35	59 25,59	— 0,24	+13 51 32,1	+13 51 36,3	— 4,2

Uranus.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1837.	Noms des étoiles.	Asc. dr. appar.	Décl. appar.	Pour 1837.	Noms des étoiles.	Asc. dr. appar.	Décl. appar.
30 Juillet	2704 — Aquarii 7	22h 31′ 33″70	— 10° 12′ 19″2	25 Juillet	2730 — 73 Aquarii λ 4	22h 44′ 8″52	— 8° 26′ 27″9
4 Août	— —	33,80	18,7	30 —	— —	8,63	27,3
9 —	— —	33,89	18,3	4 Août	2736 — 78 Aquarii 6	22 46 7,23	— 8 3 52,3
14 —	— —	33,97	17,9	9 —	— —	7,33	51,8
19 —	— —	34,03	17,6	14 —	— —	7,41	51,3
24 —	— —	34,09	17,3	19 —	— —	7,48	50,9
29 —	2694 — Aquarii 7	22 25 34,11	— 10 26 34,3	24 —	— —	7,55	50,6
3 Sept.	— —	34,14	34,2	29 —	2725 — 70 Aquarii 6	22 39 58,86	— 11 24 29,9
8 —	— —	34,15	34,0	3 Sept.	— —	58,90	29,8
13 —	— —	34,17	34,0	8 —	— —	58,93	29,8
18 —	— —	34,17	34,1	13 —	— —	58,94	29,8
23 —	— —	34,16	34,2	18 —	— —	58,95	29,9
28 —	2694 — Aquarii 7	34,14	34,3	23 —	2725 — 70 Aquarii 6	58,94	30,0
3 Oct.	—	34,11	34,5	28 —	— —	58,94	30,2
28 Sept.	2690 — 58 Aquarii 6	22 23 5,49	— 11 43 57,4	7 Déc.	— —	58,26	34,3
3 Oct.	— —	5,50	57,6	12 —	— —	58,21	34,5
8 —	— —	5,47	57,8	17 —	— —	58,16	34,9
13 —	— —	5,42	58,1	22 —	— —	58,12	35,1
18 —	— —	5,39	58,4	27 —	— —	58,08	35,3
23 —	— —	5,33	58,6	23 Sept.	2669 — Aquarii 7	22 15 1,61	— 8 0 42,9
—	2688 — 57 Aquarii τ 5	22 22 3,93	— 11 30 12,1	28 —	— —	1,59	42,9
28 —	— —	3,88	12,3	3 Oct.	— —	1,56	43,0
7 Déc.	2712 — 65 Aquarii / 7	22 34 28,70	— 10 56 59,0	8 —	— —	1,52	43,2
12 —	— —	28,64	59,3	13 —	— —	1,49	43,3
17 —	— —	28,60	59,5	18 —	— —	1,44	43,6
22 —	— —	28,55	59,7	23 —	— —	1,37	43,7
27 —	— —	28,51	57 0,0	28 —	— —	1,32	44,0

Position de la Planète Uranus.

Jour de l'observation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1837.			2704.	2730.			
30 Juillet	14h 4′ 49″1	22h 38′ 35″29	22h 38′ 30″48	22h 38′ 30″79	+ 4″81	+ 4″50	+ 4″65
				2736.			
6 Août	13 36 24,2	37 41,68	37 36,71	37 37,20	+ 4,97	+ 4,48	+ 4,72
9 —	24 12,2	17,22	12,33	12,91	+ 4,89	+ 4,31	+ 4,60
10 —	20 8,1	8,95	4,10	4,80	+ 4,85	+ 4,15	+ 4,50
11 —	16 3,9	0,62	36 55,78	36 56,36	+ 4,84	+ 4,26	+ 4,55
13 —	7 55,1	36 43,75	38,90	30,40	+ 4,95	+ 4,35	+ 4,65
14 —	3 50,7	35,23	30,30	30,89	+ 4,93	+ 4,34	+ 4,63
15 —	12 59 46,3	36,65	21,79	22,48	+ 4,86	+ 4,17	+ 4,51
20 —	39 23,1	35 43,01	35 38,09	35 38,62	+ 4,92	+ 4,39	+ 4,65
				2725.			
1 Sept.	11 50 25,7	33 55,42	———	33 51,57	———	+ 3,85	+ 3,85
			2694.				
2 —	46 20,5	46,41	33 41,84	42,52	+ 4,57	+ 3,89	+ 4,23
11 —	9 27,6	32 26,41	32 21,81	32 22,63	+ 4,60	+ 3,78	+ 4,19
12 —	5 32,9	17,70	13,43	———	+ 4,27	———	+ 4,27
13 —	1 29,2	9,04	———	5,59	———	+ 3,45	+ 3,45
17 —	10 45 11,2	31 34,96	31 30,78	31 31,54	+ 4,18	+ 3,42	+ 3,80
22 —	24 50,6	30 53,90	30 49,64	30 50,33	+ 4,26	+ 3,57	+ 3,91
23 —	20 46,7	45,93	41,64	42,38	+ 4,29	+ 3,55	+ 3,92
25 —	12 39,2	30,25	25,75	26,74	+ 4,50	+ 3,51	+ 4,00
				2669.			
26 —	8 35,1	22,52	18,31	17,82	+ 4,21	+ 4,70	+ 4,45
29 —	9 56 24,9	0,02	———	29 55,48	———	+ 4,54	+ 4,54
			2690.				
1 Oct.	48 18,9	29 45,56	29 41,40	41,19	+ 4,16	+ 4,37	+ 4,26
2 —	44 16,1	38,50	34,47	34,25	+ 4,03	+ 4,25	+ 4,14
3 —	40 13,0	31,09	27,47	26,94	+ 3,62	+ 4,15	+ 3,88
16 —	8 47 48,2	28 13,22	28 9,13	28 8,73	+ 4,09	+ 4,49	+ 4,29
18 —	39 46,5	3,26	27 59,16	27 58,92	+ 4,10	+ 4,34	+ 4,22
			2688.				
27 —	3 47,2	27 26,95	22,78	22,77	+ 4,17	+ 4,18	+ 4,17
				2725.			
10 Déc.	5 11 25,3	28 4,45	———	28 1,13	———	+ 3,32	+ 3 32
			2712.				
16 Déc.	4 48 22,9	38,19	23 33,82	34,66	+ 4,37	+ 3,53	+ 3,95
21 —	29 15,5	29 10,32	29 6,20	29 6,82	+ 4,12	+ 3,50	+ 3,81
23 —	21 38,0	24,49	———	20,87		+ 3,62	+ 3,62
24 —	17 49,8	31,82	———	28,62		+ 3,20	+ 3,29

Jour de l'observation.	Déclinaison appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1837.		2704.	2730.			
30 Juillet	— 9°27′ 6″5	— 9°27′ 19″7	— 9°27′ 18″9	— 13″2	— 12″4	— 12″8
			2736.			
6 Août	32 36,1	32 49,0	32 47,2	— 12,9	— 11,1	— 12,0
9 —	35 3,8	35 21,8	35 17,6	— 18,0	— 13,8	— 15,9
10 —	53,8	36 11,2	36 11,6	— 17,4	— 17,8	— 17,6
11 —	36 44,3	57,1	37 0,2	— 12,8	— 15,9	— 14,3
13 —	38 26,1	38 40,2	38 40,2	— 14,1	— 14,1	— 14,1
14 —	39 17,4	39 33,3	39 30,9	— 15,9	— 13,5	— 14,7

Jour de l'observation.	Déclination appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1837.		2704.	2736.			
15 Août	— 9°40′ 9″1	— 9°40′ 21″9	— 9°40′ 20″1	— 12″8	— 11″0	— 11″9
20 —	44 30,4	44 44,3	44 44,0	— 13,9	— 13,6	— 13,7
			2725.			
1 Sept.	55 8,2	———	55 12,3	———	— 4,1	— 4,1
		2694.				
2 —	56 1,1	56 11,8	56 3,8	— 10,7	— 2,7	— 6,7
11 —	—10 3 48,3	———	— 10 3 55,2	———	— 6,9	— 6,9
12 —	4 38,9	—10 4 51,2	———	— 12,3	———	— 12,3
13 —	5 29,0	———	5 34,6	———	— 5,6	— 5,6
17 —	8 45,8	8 55,8	8 49,8	— 10,0	— 4,0	— 7,0
22 —	12 41,4	12 52,2	12 47,0	— 10,8	— 5,6	— 8,2
23 —	13 26,9	13 38,5	13 28,6	— 11,6	— 1,7	— 6,6
25 —	14 56,2	15 7,6	15 6,1	— 11,4	— 9,9	— 10,6
			2669.			
26 —	16 40,1	53,3	48,3	— 13,2	— 8,2	— 10,7
29 —	17 47,6	———	17 56,5	———	— 8,9	— 8,9
1 Octobre	19 9,2	———	19 13,0	———	— 3,8	— 3,8
		2690.				
2 —	48,9	19 53,5	———	— 4,6	———	— 4,6
3 —	20 27,9	———	20 38,8	———	— 10,9	— 10,9
16 —	27 38,5	27 48,7	27 47,1	— 10,2	— 8,6	— 9,4
18 —	28 30,2	28 37,4	28 43,8	— 7,2	— 13,6	— 10,4
		2688.				
27 —	31 44,8	31 44,7	31 53,2	+ 0,1	— 8,4	— 4,1
			2725.			
10 Décemb.	26 19,8	———	26 25,8	———	— 6,0	— 6,0
		2712.				
16 —	22 51,4	22 56,1	22 53,6	— 4,7	— 2,2	— 3,4
21 —	19 31,3	19 40,8	19 36,8	— 9,5	— 5,5	— 7,5
23 —	18 4,3	———	18 9 2	———	— 4,9	— 4,9
24 —	17 19,4	———	17 22,3	———	— 2,9	— 2,9

Vesta.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Ascens. droite apparentes.	Décl. appar.	Pour 1837.	Noms des étoiles.		Ascens. droite apparentes.	Décl. appar.
28 Août	2735 — 76 Aquarii δ	3	22ʰ46′ 2″68	—16°40′ 47″3	25 Sept.	2715 —66 Aquarii g′	6.7	22ʰ34′ 51″64	—19°40′ 87″1
2 Sept.	——— ———		2,73	47,3	30 —	——— ———		51,62	37,4
17 Oct.	——— ———		2,68	49,7	5 Oct.	——— ———		51,60	37,9
22 —	——— ———		2,64	50,2	15 —	——— ———		51,52	38,7
27 —	——— ———		2,59	50,5	20 —	——— ———		51,46	39,2
1 Sept.	2809 — Aquarii	7	23 23 48,46	—12 26 14,5	25 —	——— ———		51,39	39,7
6 —	——— ———		48,51	14,4	30 —	——— ———		51,36	40,1
11 —	——— ———		48,56	14,4	22 Nov.	2782 — 94 Aquarii z	5	23 10 34,67	—14 20 20,5
7 —	2795 — 99 Aquarii b²	5	23 17 31,36	—21 31 46,7	27 —	——— ———		34,60	20,8
12 —	——— ———		31,40	47,0	21 Déc.	2825 — Aquarii	6	23 32 44,88	—12 34 49,3
10 —	2788 — 97 Aquarii	6	23 14 8,86	—15 55 39,1	26 —	——— ———		44,83	49,7
15 —	——— ———		8,90	39,3	27 Août	2822—102Aquarii e′	6	23 31 22,33	—15 6 56,8
20 —	——— ———		8,91	39,5	1 Sept.	——— ———		22,41	56,7
25 —	——— ———		8,93	39,8	6 —	——— ———		22,46	56,6
30 —	——— ———		8,96	40,1	11 —	——— ———		22,51	56,8
21 —	2737 — 77 Aquarii	6	22 46 10,50	—17 7 43,8	16 —	——— ———		22,55	56,9
26 —	——— ———		10,49	44,1	21 —	——— ———		22,57	57,1

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Ascens. droite apparentes.	Décl. appar.
28 Sept.	2764—88Aquarii c"	4.5	23h 0'48"23	—22° 2'59"1
3 Oct.	——	——	48,23	59,6
8 ——	——	——	48,21	3 0,1
16 ——	——	——	48,16	0,8

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Ascens. droite apparentes.	Décl. appar.
20 Oct.	2764—88Aquarii c"	4.5	23h 0'48"12	—22° 3' 1"3
21 Déc.	2839 — Aquarii y	6	23 38 54,73	—12 84 28,4
26 ——	——	——	54,70	28,6

Position de la Planète Vesta.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée.	Différ.	Déclin. appar.		Différ.
1837.							
28 Août	12h46'25"5	23h14'16"44	23h14'14"29	+2"15			
29 ——	41 37,2	13 23,97	13 21,74	+ 2,23	—16°20'39"8	—16°20'57"1	—17"3
1 Sept.	27 9,3	10 43,72	10 41,16	+ 2,56	44 0,7	44 16,3	— 15,6
2 ——	22 19,2	9 48,99	9 46,77	+ 2,22	51 37,8	51 53,7	— 15,9
8 ——	11 53 15,5	4 20,00	4 17,68	+ 2,32	—17 33 55,2	—17 34 10,2	— 15,0
9 ——	48 25,4	3 25,41	3 23,30	+ 2,11	40 22,5	40 32,1	— 9,6
11 ——	38 45,2	1 37,13	1 34,69	+ 2,44	52 42,7	52 53,9	— 11,2
12 ——	33 55,9	0 43,58	0 41,13	+ 2,45	56 34,9	56 50,8	— 15,9
13 ——	29 7,1	22 59 50,92	22 59 48,04	+ 2,48	—18 4 14,8	—18 4 29,1	— 14,3
14 ——	24 18,9	58 58,02	58 55,60	+ 2,42	9 42,2	9 56,2	— 14,0
17 ——	9 58,1		56 22,15			24 56,5	
18 ——	5 12,7		55 52,56			29 30,5	
22 ——	10 46 20,6		52 23,56			45 28,5	
23 ——	41 40,3		51 38,97			48 52,2	
25 ——	32 22,7		50 12,99			54 56,8	
26 ——	27 46,4		49 32,45			57 39,5	
29 ——	14 4,6		47 38,13		—19 4 4,0		
30 ——	9 33,4		2,71		45,3		
1 Octbr.	5 3,8		46 28,90		7 8,0		
2 ——	0 36,5		46 56,45		8 24,4		
3 ——	9 56 9,0		25,79		9 23,7		
15 ——	0 53,6		41 16,50		1 0,5		
18 ——	8 52 48,5		3,15		—18 56 33,5		
27 ——	17 50,4		28,28		27 13,1		
23 Novbr.	6 45 4,8		54 54,47		—15 46 2,7		
22 Décbr.	5 20 0,8		23 23 56,68		—11 32 22,0		

(Der Beschluſs folgt.)

Inhalt.

(zu Nr. 463.) Ueber eine frühere Beobachtung der am 7ten Julius gesehenen rothen bergähnlichen Erscheinungen. p. 105
Beobachtungen des Cometen im November 1842. Von Herrn Director *Rümker*. p. 107.
Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber. p. 109.
Vorläufige Bahnbestimmung des *Laugier*schen Cometen. Von Herrn Professor *Kaiser*, Director der Sternwarte in Leiden. p. 113.
Ueber einige merkwürdige Curventheoreme. Von Herrn Professor *Jacobi*. p. 115.
(zu Nr. 464.) Bemerkungen über Herrn *Lamonts* Beurtheilung magnetischer Instrumente. Von Herrn Professor *Weber*. p. 121.
Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1837 n. s. Von Herrn Staatsrath *Slawinski*. (Fortsetzung, siehe Nr. 461.) p. 126.

Altona 1842. December 29

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 465.

Bemerkungen und Untersuchungen über Pendeluhren.

Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter *Bessel*.

Die Vervollkommnung der Pendeluhren ist mit einem Aufwande von Scharfsinn und Kunst gesucht worden, welcher durch den Nutzen derselben für die Astronomie gerechtfertigt wird, dessen Erfolg auch so grofs gewesen ist, dafs er kaum noch etwas zu wünschen übrig läfst. Indem dennoch auch die berühmtesten Künstler der jetzigen Zeit, unter welchen ich die Herren *Breguet*, *Dent*, *Frodsham*, *Kessels*, *Tiede*, *Winnerl* nenne, ihre Bemühungen, den Pendeluhren einen wachsenden Grad von Vollendung zu geben, fortsetzen, scheinen sie ihren noch gleichmäfsigeren Gang für erreichbar zu halten. Dieses hat mich aufgefordert, verschiedene, diese Instrumente angehende Gegenstände einer näheren Betrachtung zu unterwerfen, deren Resultate ich hier mittheile, weil ich glaube, dafs ihre Kenntnifs der Sache selbst und den vortrefflichen Künstlern, welche ihr ihre Anstrengungen widmen, von einigem Nutzen sein kann.

1.

Da jede Ungleichmäfsigkeit der Schwingungszeit des Pendels unmittelbar auf den Gang der Uhr übergeht, so mufs gefordert werden, dafs das Pendel, unabhängig von dem Uhrwerke, unter allen Umständen in welche es bei seiner Anwendung in der Uhr gelangt, *so nahe gleichzeitige Schwingungen mache, als möglich ist.* Das Uhrwerk soll den Verlust ersetzen, welchen die Ausdehnung der Schwingungen des Pendels durch den Widerstand der Luft erfährt; es soll ferner diese Schwingungen hörbar machen und sie zählen: es ist für desto vollkommener zu halten, *je weniger es, indem es diese Zwecke erfüllt, die Schwingungszeiten des freien Pendels ändert.* Das Bestreben, Ungleichheiten dieser Schwingungszeiten durch Einwirkungen des Uhrwerkes auszugleichen, halte ich nicht allein für fruchtlos, sondern auch für nachtheilig; das letztere, weil es von dem wahren Ziele ablenkt. Indem ich aber den Erfolg fernerer Schritte zur Vervollkommnung der Uhren von der *abgesonderten* Untersuchung ihrer beiden wesentlichen Theile erwarte, mufs ich zuerst eine Methode angeben, durch welche die Schwingungszeiten des Pendels allein, und dann die Gröfse des Einflusses des Uhrwerks auf sie, nicht allein mit der erforderlichen Sicherheit, sondern auch leicht und schnell, *beobachtet* werden können.

Dieses ist die *Methode der Coincidenzen* des zu untersuchenden Pendels mit dem Pendel einer im Gange befindlichen astronomischen Uhr, welche Methode in diesem Falle so angewandt werden mufs, wie ich sie bei meinen Versuchen über die Länge des einfachen Secundenpendels angewandt und im 5ten § meiner, unter den Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften gedruckten Abhandlung beschrieben habe. Ich setze demgemäfs das zu untersuchende Pendel an der Mauer aufgehängt voraus; vor demselben, in 6 bis 8 Fufs Entfernung die Uhr so aufgestellt, dafs die gerade Linie zwischen den unteren Enden beider Pendel und ihre Verlängerung über das der Uhr hinaus, frei ist, dafs also beide Pendelenden von einem Punkte dieser Verlängerung gesehen werden können; ferner das Objectiv eines Fernrohrs, dessen Brennweite etwas kürzer ist als ein Viertel der Entfernung beider Pendel, zwischen ihnen so aufgestellt, dafs das dadurch gemachte Bild des einen in die Ebene fällt, in welcher das andere sich bewegt; endlich das zur Wahrnehmung der Coincidenzen erforderliche Fernrohr an einem beliebigen Punkte der Verlängerung der beide verbindenden geraden Linie aufgestellt. Durch die häufigen Anwendungen dieser Art, die Coincidenzen beider Pendel zu beobachten, welche ich und Andere gemacht haben, ist bekannt geworden, dafs sie so genaue Beobachtungen gewährt, dafs dadurch der relative tägliche Gang beider Pendel schon in kurzer Zeit (z. B. 10 bis 20′) bis auf wenige Zehntel einer Secunde sicher bestimmt wird.

Die Einrichtung zu Versuchen dieser Art ist unerläfslich, wenn die Schwingungszeit des zu untersuchenden Pendels, unter verschiedenen äufseren Verhältnissen, *rein*, d. h. ohne alle Einwirkung des Uhrwerkes, untersucht werden soll. Ich zweifle nicht, dafs aus dem Folgenden hervorgehen wird, dafs sie ein wesentlicher Theil des Apparats ist, womit jeder Künstler, der die möglichst grofse Vollendung einer Pendeluhr beabsichtigt, sich versehen mufs.

2.

Zuerst ist das in einer Uhr anzuwendende Pendel so zu berichtigen, dafs es in *jeder Wärme der Luft*, in gleichen Winkeln gleichzeitige Schwingungen macht. Die beschriebene Einrichtung wird zu diesem Zwecke dienen, wenn dem Raume,

Digitized by Google

in welchem das Pendel schwingt, in kurzer Zwischenzeit beträchtlich verschiedene Wärme gegeben werden kann. Dieses kann erlangt werden, wenn die Vorrichtung, an welcher das Pendel, genau so wie später in der Uhr, aufgehängt wird, nicht unmittelbar an der Mauer, sondern in einem Kasten von Holz befestigt ist, dessen Inneres durch einige, an seinen Wänden hinabgehende, durch Dampf oder heifses Wasser zu heizende Röhren erwärmt wird. Die Gleichmäfsigkeit der Wärme im Inneren dieses Kastens wird befördert werden, wenn er doppelte Wände, nämlich aufser den äufseren von Holz noch innere von Metall erhält und wenn die Heizungsröhren zwischen beiden liegen. Im Falle Wasser zur Erwärmung angewandt wird, mufs am oberen Ende der Röhren ein fortwährender Zufluſs desselben, am unteren ein gleich starker Abfluſs stattfinden. Einige verglaste Oeffnungen werden im Inneren befindliche Thermometer sichtbar machen, also zur Kenntniſs der daselbst stattfindenden Wärme und zur Beurtheilung ihrer Gleichmäfsigkeit führen. Eine solche Oeffnung am unteren Ende des Kastens, macht das schwingende Pendel, also auch seine Coincidenzen und Schwingungswinkel sichtbar. Um den Niederschlag von Wasser an der inneren Fläche der Glaser zu vermeiden, mufs die Luft im Kasten, durch eins der gewöhnlichen Mittel ausgetrocknet werden.

Indem man das Pendel sowohl im nicht erwärmten, als auch im erwärmten Raume schwingen läfst und seine Schwingungszeiten (wenn sie nicht in gleichen Schwingungswinkeln beobachtet sein sollten, nach gehöriger Reduction) vergleicht, erkennt man, ob eine Verbesserung der Compensation erforderlich ist oder nicht. Im ersten Falle wird man den Versuch, nach ihrer vorgenommenen Aenderung, wiederholen und damit so lange fortfahren, bis der zweite Fall herbeigeführt ist. Diese Berichtigung wird am besten in der kälteren Jahreszeit vorgenommen werden

3.

Der Erfolg einer solchen Berichtigung der Compensation des Pendels gleicht offenbar auch die Theile des Einflusses der Wärme aus, welche aus den von ihr abhängigen Veränderungen der Dichtigkeit der das Pendel umgebenden Luft und der Elasticität der Feder woran es aufgehängt ist, entstehen. In Beziehung auf das Verhalten des Pendels in der verschiedenen Wärme, in welche es während seines Gebrauches in der Uhr gelangt, ist also dieser Erfolg *vollständig*: während die Construction des Pendels nach einer Rechnung, welche auf der (bei weitem nicht so leicht und sicher zu erlangenden) Kenntniſs der Gröfse der Einwirkungen der Wärme auf die verschiedenen, in der Compensation angewandten Metalle beruhet, nur einen unvollständigen gewährt. Durch Quecksilber compensirte Pendel sind, wenigstens in einigen Fällen, nach ihrer Anwendung in der Uhr, so geändert worden, daſs der Gang im Sommer und Winter gleich wurde; auch rostförmige oder andere Pendel pflegen so eingerichtet zu sein, daſs ihre Compensation geändert werden kann. Was in allen diesen Fällen erlangt werden soll, ist *auch* der vollständige Erfolg; aber da nicht allein die Compensation, sondern auch das Uhrwerk, in beiden Jahreszeiten verschiedenen Einfluſs auf den Gang der Uhr erlangen kann, so wird der Erfolg auf diese Art weniger sicher herbeigeführt. Die von mir empfohlene Methode ist also nicht allein viel leichter und in viel kürzerer Zeit auszuführen, sondern auch sicherer.

Bei dieser Gelegenheit mufs ich ein Bedenken gegen die, in neuerer Zeit häufig angewandte Compensation durch Quecksilber äufsern. Sie würde, so wie sie die einfachste ist, auch die empfehlenswertheste sein, wenn mit Recht angenommen werden könnte, daſs die ganze Länge der Pendelstange sich immer in gleicher Wärme befände. Dieses ist aber oft nicht der Fall, wie zwei Thermometer, das eine unten, das andere oben im Uhrkasten angebracht, zeigen. Die ungleich warme Pendelstange erfährt die Compensation, welche die rechte sein würde, wenn sie durchweg die Wärme des unteren Endes, wo das Quecksilber sich befindet, besäfse, welche aber im Falle einer unten und oben stattfindenden Wärmeverschiedenheit nicht mehr die rechte ist. Die Compensation wird daher vollkommener, wenn sie der ganzen Länge des Pendels nach wirkt. Dieses ist bei der rostförmigen desto näher der Fall, je näher unter dem Aufhängungspunkte sie anfängt und je näher am Mittelpunkte der Schwingung sie aufhört.

Zu diesem Vorzuge der rostförmigen Compensation gesellt sich ein anderer, nämlich die Schnelligkeit, mit welcher sie sich Aenderungen der Wärme fügt; während eine beträchtliche Zeit verstreichen mufs, ehe die erforderliche grofse Masse Quecksilbers die Wärme der umgebenden Luft annimmt. Aus demselben Grunde ziehe ich auch die Zusammensetzung des Pendels aus Messing- und Stahlstangen von gleicher Dicke seiner Zusammensetzung aus ungleich dicken Zink- und Stahlstangen vor. Wenn man die Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit der Einwirkung der Wärmeänderungen auf alle zur Compensation gehörigen Theile so weit als möglich treiben will, so mufs man auch für gleiche Beschaffenheit der Oberfläche der Stangen sorgen: was durch dasselbe Verfahren geschehen kann; wodurch der hochberühmte *Dent* die Spiralen seiner Chronometer mit Gold bekleidet. Die Anwendung dieses Verfahrens auch auf die Linse des Pendels, wird für Die Reiz haben, welche einem dauerhaft schönen Aeufseren Werth beilegen. Wesentlicher, oder eigentlich *sehr wesentlich*, ist aber die allergröfste Sorgfalt und Umsicht in der Verfertigung der

Digitized by Google

Pendels, welche hervorbringen mufs, dafs unter allen Umständen keine, die Wirkung der Compensation beeinträchtigende Spannung oder Reibung entstehen kann. Ich halte diese letzte Bemerkung nicht für überflüssig, weil mir Uhren vorgekommen sind, deren Pendel aus den Händen eines Anfängers hervorgegangen erschien, während ihr Räderwerk die Arbeit des Meisters verrieth.

4.

Durch die Berichtigung eines Pendels in Beziehung auf die Wärme, werden die Schwingungszeiten desselben (in gleichen Winkeln) noch nicht jederzeit gleichzeitig, indem die, den Veränderungen des Barometerstandes entsprechenden Veränderungen der Dichtigkeit der Luft Einfluss darauf erhalten. Eine Gegenwirkung gegen diesen Einfluss kann erlangt werden, indem eine mit der geeigneten Masse Quecksilbers gefüllte Barometerröhre an dem Pendel befestigt wird. Die Theorie davon werde ich hier mittheilen.

Aus meinen *Untersuchungen über die Länge des einfachen Secundenpendels* weifs man, dafs ein Pendel sich in der Luft bewegt, wie ein einfaches im leeren Raume, dessen Länge

$$l = \frac{m(\mu + ss) + Km'}{ms - m's'}$$

ist, wo m, m' die Massen des Pendels und der dadurch verdrängten Luft, s, s' die Entfernungen der Schwerpuncte des Pendels und seines Raumes vom Aufhängungspunkte, $m(\mu + ss)$ das auf diesen bezogene Moment der Trägheit und K einen unbekannten Coefficienten bedeuten. Dieser Ausdruck kann

$$l = \frac{m(\mu + ss)}{ms} \cdot \frac{1 + \frac{K}{\mu + ss}\frac{m'}{m}}{1 - \frac{s'}{s}\frac{m'}{m}}$$

und wenn man

$$k = \frac{K}{\mu + ss}$$

annimmt, auch $s' = s$ setzt, was ohne in Betracht kommenden Fehler geschehen kann, in der ersten Potenz der kleinen Gröfse $\frac{m'}{m}$ richtig,

$$l = \frac{m(\mu + ss)}{ms}\left[1 + (1+k)\frac{m'}{m}\right]$$

geschrieben werden. Wenn das Pendel bei verschiedenen Barometerständen, b und $b + \delta b$, gleichzeitig schwingen soll, so mufs also dieser Ausdruck δb unabhängig sein, oder die Veränderung, welche

(◎)..... $l.ms - m(\mu + ss) - ks(1+k)m'$

durch diese Veränderung des Barometerstandes erfährt, mufs verschwinden.

Wenn die Entfernungen des Quecksilbers im unteren und oberen Schenkel des Barometers von dem Aufhängungspunkte, bei dem Barometerstande b, durch h und $h - b$ bezeichnet werden, die Halbmesser dieser Schenkel durch a und a', die Masse einer Cubikeinheit des Quecksilbers durch q, so ist die Masse, welche durch die Veränderung des Barometerstandes von dem unteren Schenkel in den oberen übergeht,

$$= \pi \frac{a^2 a'^2}{a^2 + a'^2} q\, \delta b$$

und die daraus entstehenden Veränderungen sind

$$\delta.ms = -\pi \frac{a^2 a'^2}{a^2 + a'^2} q\, \delta b.b$$

$$\delta.m(\mu + ss) = -\pi \frac{a^2 a'^2}{a^2 + a'^2} q\, \delta b.b(2h - b).$$

Die Veränderung, welche m' durch dieselbe Ursache erfährt, ist

$$\delta m' = m' \frac{\delta b}{b}$$

und wenn die Dichtigkeiten des Pendels und der Luft durch Δ und Δ' bezeichnet werden:

$$\delta m' = m \frac{\Delta'}{\Delta} \frac{\delta b}{b}.$$

Der Ausdruck der Veränderung von (◎) ist daher:

$$\pi \frac{a^2 a'^2}{a^2 + a'^2} q\, \delta b.b(2h - b - l) - ks(1+k) m \frac{\Delta'}{\Delta} \frac{\delta b}{b}$$

und die Bedingung seines Verschwindens ergiebt:

$$\frac{a^2 a'^2}{a^2 + a'^2} = \frac{mks(1+k)\Delta'}{\pi q\, b(2h - b - l)\Delta}.$$

Nimmt man die Pariser Linie als Einheit des Längenmaafses an, das specifische Gewicht des Quecksilbers $= 13{,}6$, das Gewicht einer Cubiklinie des dichtesten Wassers $= 0{,}1884961$ Preufsische Gran *), so wird

$$q = 2{,}563547.$$

Der Werth von Δ' ist bei der Barometerhöhe von $336^l{,}905$ und in der Wärme des gefrierenden Wassers **)

$$\Delta' = \frac{1}{770.488}$$

Die Länge des einfachen Secundenpendels in Königsberg ist $= 440^l{,}81$, und dieses ist, wenn das Uhrpendel mittlere Secunden schwingen soll, auch der Werth von l. Nimmt man $b = 336^l{,}905$, $m = 15$ Pfund $= 115200$ Gran, in welchem Gewichte zwei Uhrpendel, die ich gewogen habe, ziemlich nahe übereinkamen; das specifische Gewicht des Pendels $\Delta = 10$, was auch ziemlich nahe das gewöhnliche sein wird; setzt man endlich $k = l$, oder nimmt man die Barometerröhre so

*) Unters. über die Länge des einfachen Secundenpendels S. 130.

**) ebendaselbst S. 39.

am Pendel befestigt an, dafs die untere Quecksilberfläche sich in seinem Mittelpunkte der Schwingung befindet, welcher ihr vortheilhaftester Ort ist, so erhält man:

$$\frac{a^2 a'^2}{a^2 + a'^2} = 0{,}03039 \cdot \frac{s}{l}(1 + k).$$

Die in diesem Ausdrucke vorkommenden s und k hängen von der Construction des Pendels ab; das erstere ist für jedes Pendel, dessen Construction gegeben ist, bekannt und stets etwas kleiner als l; das andere müfste, durch besondere Experimente über die Gröfse der Einwirkung der Luft auf die Schwingungszeiten des Pendels, bestimmt werden, scheint aber auf etwa $= 1$ geschätzt werden zu können. Nimmt man diesen Werth an und vernachlässigt man die Verschiedenheit von $\frac{s}{l}$ und 1, so erhält man

$$\frac{a^2 a'^2}{a^2 + a'^2} = 0{,}06118.$$

Nimmt man a viel gröfser an als a', oder wendet man eine mit einem *Gefäfse* versehene Barometerröhre an, welche am vortheilhaftesten ist, weil sie die untere Quecksilberfläche stets sehr nahe am Mittelpunkte der Schwingung erhält und daher ihren Veränderungen kaum einen Einfluls auf die Schwingungszeit verstattet, so folgt aus dieser Rechnung

$$a' = 0^{\text{L}}2474.$$

Hieraus geht hervor, dafs eine sehr weniges Quecksilber zu ihrer Füllung bedürfende Barometerröhre, von kaum einer halben Linie innerer Weite, hinreicht, den kleinen Einfluls auszugleichen, welchen die Veränderlichkeit des Barometerstandes auf die Schwingungszeiten des Pendels äufsert. Diese Weite wird man für jeden besonderen Fall bestimmen, indem man die ihm zugehörigen Werthe der in ihrem Ausdrucke vorkommenden Gröfsen anwendet. Zwar sollte der Werth von k eigentlich für jeden besonderen Fall aufgesucht werden, was unter der Glocke einer Luftpumpe, welche Herr *Baily* schon zu ähnlichen Zwecken angewandt hat, am leichtesten geschehen würde; allein es ist wahrscheinlich, dafs schon die Annahme $k = 1$, indem sie sich der Bestimmung nähert, welche Herr *Baily* für den nicht so sehr verschiedenen Fall des Katerschen Pendels erhalten hat, hinreicht, wenigstens den gröfsten Theil des Einflusses des Barometerstandes auszugleichen.

Will man diesen Einfluls nicht vernachlässigen, sondern die Barometerröhre zu seiner Ausgleichung anwenden, so wird diese ihren schicklichsten Platz wohl in der Mitte sämmtlicher Compensationsstangen (deren Zahl dann gerade wird) erhalten *); das kleine Gefäfs, von höchstens 8 Lin. innerer Weite, wird in der Pendellinse seinen Platz erhalten. Den Annahmen zufolge, welche der obigen Rechnung zum Grunde liegen, ändert jede Linie der Barometervariation den täglichen Gang der Uhr um $0^{\text{s}}03328$, so dafs Fälle, in welchen der Einfluls des Barometerstandes über zwei Zehntel einer Secunde steigt, schon zu den selteneren gehören. Dafs, im Falle der Anbringung des Barometers am Pendel, seine Berichtigung für die Wärme (§ 2) auf diese Anbringung *folgen* mufs, braucht kaum erwähnt zu werden.

*) Wendet man Röhren, statt voller Stangen an, so wird das Barometer in der mittleren angebracht werden.

5.

Das auf die jetzt beschriebene Art eingerichtete und berichtigte Pendel wird nur dann stets gleichzeitig schwingen, wenn sein Schwingungswinkel stets in gleicher Gröfse erhalten wird. Dieses kann durch das Uhrwerk nur unvollkommen bewirkt werden, indem die Gröfse des Verlusts, welchen die Schwingungswinkel durch den Widerstand der Luft erfahren, von ihrer, mit den Barometer- und Thermometerständen veränderlichen Dichtigkeit abhängig ist und daher selbst von einer unveränderlichen Kraft des Uhrwerks nicht stets vollständig ersetzt werden kann; noch weniger also von einem Uhrwerke, dessen Kraft mit dem veränderlichen Zustande der Flüssigkeit des Oels veränderlich, und zwar zur Zeit des Winters, wenn die dichtere Luft einen stärkeren Ersatz fordert, gerade am kleinsten ist. Ich werde hier die Maxima und Minima des Schwingungswinkels mittheilen, welche die von Herrn *Kessels* gemachte Uhr der Königsberger Sternwarte, seit dem August 1840, wo sie gereinigt und mit sehr gutem Oele versehen wurde, gezeigt hat: Sept. 1840 $= 1°38'$ auf jeder Seite der Lothlinie; Febr. 1841, bei heftiger Kälte, $= 1°26'$; Juni 1841 $= 1°39'$; März 1842, während eines ausgezeichnet gelinden Winters, $= 1°32'$; August 1842 $= 1°39'$. Frühere, an derselben Uhr gemachte Erfahrungen ähnlicher Art zeigen gröfsere Unterschiede, was aber, da die Uhr selbst keine Aenderung erfahren hat, nur weniger gutem Oele zugeschrieben werden kann, also als vermeidlich betrachtet werden mufs. Die Hemmung dieser Uhr ist der *Grahamsche* Haken; wenn eine andere, von der Flüssigkeit des Oels weniger abhängige, *wirklich* vorhanden sein sollte, so würde sie doch, aus dem schon angeführten Grunde, eine Gleichheit des Schwingungswinkels in allen Jahrszeiten nicht hervorbringen können. Die der Verminderung des beobachteten gröfsten Schwingungswinkels von $1°39'$, auf resp. $1°32'$ und $1°25'$ entsprechenden täglichen Beschleunigungen des Ganges der Uhr sind $= 0^{\text{s}}61$ und $1^{\text{s}}18$.

Indem die Hervorbringung eines stets gleichen Schwingungswinkels aufser den Gränzen der Kunst liegt, würde ein Pendel höchst wünschenswerth sein, welches, in Folge seiner eigenen Einrichtung, gröfsere und kleinere Schwingungen

Digitized by Google

gleichzeitig vollendete. Eine am 21ten Juni 1838 von Herrn *W. J. Frodsham* der Royal Society vorgelesene Abhandlung mufste daher das gröfste Interesse erregen, indem ihr Resultat war, dafs eine Feder von *bestimmter Länge und Stärke*, wenn das Pendel daran aufgehängt wird, seinen Isochronismus hervorbringe; dieses ergaben die Versuche in so grofser Ausdehnung, dafs der Schwingungswinkel, durch Vermehrung des die Uhr treibenden Gewichts bis fast auf das Doppelte, einmal von 1° 30′ auf 2° 9′, ein andermal von 1° 39′ auf 2° 15′ gebracht wurde, ohne dafs dieses Einflufs auf den Gang der Uhr geäufsert hätte; welcher Einflufs, ohne Gegenwirkung, resp. 3″84 und 3″90 täglich betragen haben würde. Eine dieses leistende Erfindung ist gerade die, die gemacht werden mufs, damit die astronomischen Uhren auf den höchsten Grad der Vollendung gebracht werden können. Kein *Name* konnte ihr gröfseres Zutrauen erwerben, als die des Künstlers, dessen Chronometer, durch die Unveränderlichkeit ihres Ganges, den höchsten Ruhm erworben haben.

Indessen haben nicht minder berühmte Künstler, die Herren *John Dent* in London, *Winnert* in Paris und *Tiede* in Berlin, nicht unterlassen, die *Frodshamsche* Erfindung auch zu versuchen, allein, den mündlichen Mittheilungen zufolge, welche sie mir darüber zu machen die Güte gehabt haben, nicht gleichen Erfolg erhalten. Aber weder die früheren Versuche, noch die zu einem anderen Resultate führenden späteren, sind mit dem *abgesonderten* Pendel (§ 1) gemacht worden und lassen daher die Möglichkeit bestehen, dafs die Verschiedenheit ihrer Resultate durch Störungen der freien Bewegung des Pendels erklärt werden könne, welche aus dem Einflusse des Uhrwerks hervorgegangen und in den verschiedenen Fällen verschieden gewesen sein mögen. Bei dieser Lage der Sache habe ich für angemessen gehalten, die *Theorie* der Bewegung eines, an einer Feder aufgehängten Pendels zu untersuchen. Das Resultat davon werde ich im folgenden Art. mittheilen.

6.

Wenn man den Aufhängungspunkt des Pendels zum Mittelpunkte der Coordinatenaxen der x und y macht und die erstere derselben lothrecht, die andere wagerecht annimmt, so ist das Product der von jedem Massentheilchen dm, dessen Coordinaten, zur unbestimmten Zeit t, x und y sind, während der Zeit dt verlorenen Kraft und der Projection seiner willkürlichen Bewegung, auf ihre Richtung

$$dm\left[\frac{d^2x}{dt^2}-\pi^2\lambda\right]\delta x+dm\cdot\frac{d^2y}{dt^2}\delta y,$$

wo π die gewöhnliche Bedeutung dieses Zeichens hat und λ die Länge des einfachen Secundenpendels ist. Wenn das Pendel an einer Feder (von unbedeutender Masse) aufgehängt ist, deren aus ihrer Krümmung an einem Punkte dessen Coordinaten x', y' sind, hervorgehende Kraft E, ihren daselbst stattfindenden Winkel φ mit der Lothlinie zu vermindern sucht, so ist das ähnliche Product für jedes ihrer Elemente:

$$=\pi^2\lambda E\,d\delta\varphi.$$

Die Summe aller dieser Producte für das ganze Pendel, deren Verschwinden die Bedingung ist, aus welcher die Differentialgleichungen seiner Bewegung hervorgehen, ist daher:

$$0=\int dm\left[\frac{d^2x}{dt^2}\delta x+\frac{d^2y}{dt^2}\delta y\right]-\pi^2\lambda\int[dm\,\delta x-Ed\delta\varphi]\ldots(1)$$

Indem den durch das Zeichen δ angedeuteten willkürlichen Veränderungen nur Werthe gegeben werden dürfen, welche mit der Verbindung unter den Theilen des bewegten Systems vereinbar sind, müssen die in (1) anzunehmenden dieser Bedingung gemäfs beschränkt werden. Die Lage des festen Theils des Pendels im Raume wird durch die Coordinaten a, b des Endpunkts der ihn haltenden Feder und durch den Winkel u, welchen die in der Ruhe des Pendels lothrechte, durch den Endpunkt der Feder gehende Linie, in einer anderen Lage mit der Lothlinie macht, gegeben. Wenn die auf diese und eine zweite, sie im Endpunkte der Feder senkrecht durchschneidende Axe bezogenen Coordinaten eines Massentheilchens dm durch ξ, η bezeichnet werden, so sind

$$x=a+\xi\cos u-\eta\sin u$$
$$y=b+\xi\sin u+\eta\cos u$$

also

$$\delta x=\delta a-(y-b)\,\delta u$$
$$\delta y=\delta b+(x-a)\,\delta u$$

und

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{d^2a}{dt^2}-(x-a)\left(\frac{du}{dt}\right)^2-(y-b)\frac{d^2u}{dt^2}$$
$$\frac{d^2y}{dt^2}=\frac{d^2b}{dt^2}-(y-b)\left(\frac{du}{dt}\right)^2-(x-a)\frac{d^2u}{dt^2}$$

Durch die Substitution dieser Ausdrücke in (1) werden die sich auf den festen Theil des Pendels beziehenden Glieder

$$\delta a\int dm\left[\frac{d^2a}{dt^2}-(x-a)\left(\frac{du}{dt}\right)^2-(y-b)\frac{d^2u}{dt^2}-\pi^2\lambda\right]$$
$$+\delta b\int dm\left[\frac{d^2b}{dt^2}-(y-b)\left(\frac{du}{dt}\right)^2+(x-a)\frac{d^2u}{dt^2}\right]$$
$$+\delta u\int dm\left[-(y-b)\frac{d^2a}{dt^2}+(x-a)\frac{d^2b}{dt^2}+((x-a)^2+(y-b)^2)\frac{d^2u}{dt^2}+\pi^2\lambda(y-b)\right]$$

und wenn die Entfernung des Schwerpunkts des Pendels von dem Endpunkte der Feder durch s, sein auf diesen Punkt bezogenes Moment der Trägheit durch $m(\mu + ss)$ bezeichnet, also

$$\int dm(x-a) = ms\cos u$$
$$\int dm(y-a) = ms\sin u$$
$$\int dm\left((x-a)^2+(y-b)^2\right) = m(\mu+ss)$$

gesetzt werden:

$$\text{(A)}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} m\,\delta a\left[\frac{d^2a}{dt^2} - s\cos u\left(\frac{du}{dt}\right)^2 - s\sin u\frac{d^2u}{dt^2} - \pi^2\lambda\right] \\ + m\,\delta b\left[\frac{d^2b}{dt^2} - s\sin u\left(\frac{du}{dt}\right)^2 + s\cos u\frac{d^2u}{dt^2}\right] \\ + m\,\delta u\left[-s\sin u\frac{d^2a}{dt^2} + s\cos u\frac{d^2b}{dt^2} + (\mu+ss)\frac{d^2u}{dt^2} + \pi^2\lambda.s\sin u\right]\end{cases}$$

Das sich auf die Feder beziehende Glied der Gleichung (1), nämlich

$$\pi^2\lambda\int E\,d\delta\Phi$$

kann

$$\pi^2\lambda\left[E\delta\Phi - \int\delta\Phi\,dE\right]$$

und nach der Substitution des Ausdruckes von

$$\delta\Phi = \frac{dx'd\delta y' - dy'd\delta x'}{d\sigma^2}$$

worin x' und y' die Coordinaten eines Punktes der Feder und σ ihre vom Anfangspunkte bis zu diesem Punkte gezählte Länge bedeuten,

$$\text{(B)}\ldots\ldots\ldots\ldots\pi^2\lambda\left[E\delta\Phi + \delta x'.\frac{dEdy'}{d\sigma^2} - \delta y'.\frac{dEdx'}{d\sigma^2} - \int\delta x'.d\frac{dEdy'}{d\sigma^2} + \int\delta y'.d\frac{dEdx'}{d\sigma^2}\right]$$

geschrieben werden. Indessen sind $\delta x'$ und δy, also auch ihre Werthe für den Endpunkt der Feder δa und δb, nicht von einander unabhängige willkürliche Aenderungen, sondern durch die Bedingung verbunden, dafs die Variation der Länge der Feder, von ihrem Anfangspunkte bis zu jedem ihrer übrigen Punkte, verschwinde, oder dafs

$$\int\left(\frac{dx}{d\sigma}d\delta x + \frac{dy'}{d\sigma}d\delta y'\right) = 0$$

sei. Demohngeachtet kann man sie als unabhängig von einander betrachten, wenn man ihre Abhängigkeit dadurch in Rechnung bringt, dafs man der Gleichung (1)

$$\int\omega\left(\frac{dx'}{d\sigma}d\delta x' + \frac{dy'}{ds}d\delta y'\right)$$

wo ω einen unbestimmten Factor bedeutet, oder

$$\text{(C)}\ldots\delta x'.\omega\frac{dx'}{d\sigma} + \delta y'.\omega\frac{dy'}{d\sigma} - \int\delta x'.d.\omega\frac{dx'}{d\sigma} - \int\delta y'.d.\omega\frac{dy'}{d\sigma}$$

hinzugefügt. Man hat also den Gliedern A die Summe von B und C, oder

$$\pi^2\lambda\left[E\delta\Phi + \delta x'\left(\frac{dEdy'}{d\sigma^2} + \omega\frac{dx'}{d\sigma}\right) - \delta y'\left(\frac{dEdx'}{d\sigma^2} - \omega\frac{dy'}{d\sigma}\right) - \int\delta x'.d\left(\frac{dEdy'}{d\sigma^2} + \omega\frac{dx'}{d\sigma}\right) + \int\delta y'.d\left(\frac{dEdx'}{d\sigma^2} - \omega\frac{dy'}{d\sigma}\right)\right]$$

hinzuzusetzen. Da die Summe aller drei Theile, der Gleichung (1) zufolge, verschwinden mufs, und $\delta x'$, $\delta y'$ als willkürlich angesehen werden müssen, so müssen die noch unter den Integralzeichen stehenden Glieder verschwinden, wodurch man:

$$0 = d\left(\frac{dEdy'}{d\sigma^2} + \omega\frac{dx'}{d\sigma}\right)$$
$$0 = d\left(\frac{dEdx'}{d\sigma^2} - \omega\frac{dy'}{d\sigma}\right)$$

und, wenn c und c' willkürliche Constanten bedeuten:

$$c = \frac{dEdy'}{d\sigma^2} + \omega\frac{dx'}{d\sigma}$$
$$c' = \frac{dEdx'}{d\sigma^2} - \omega\frac{dy'}{d\sigma}$$

also auch

$$dE = c\,dy' + c'dx'$$
$$E = cy' + c'x' + c''\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

erhält. Hierdurch reducirt sich die Summe von B und C auf:

$$\pi^2\lambda\left[E\delta\Phi + c\delta x' - c'\delta y'\right].$$

Für den Anfang der Feder verschwinden $\delta x'$ und $\delta y'$, weil dieser Punkt fest ist, $\delta\Phi$ weil die Feder hier fest eingeklemmt ist: für ihr Ende wird der eben gefundene Ausdruck

$$\pi^2\lambda\left[(cb + c'a + c'')\delta u + c\,\delta a - c'\delta b\right]$$

und dieser zu A hinzugesetzt, ergiebt die vollständige Gleichung (1). Indem aber δa, δb, δu in der Rechnung als unabhängig zu betrachten sind, mufs das was in jede dieser Variationen multiplicirt ist, verschwinden, wodurch man folgende drei Differentialgleichungen erhält:

$$(3)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} 0 = \frac{d^2a}{dt^2} - s\cos u\left(\frac{du}{dt}\right)^2 - s\sin u\frac{d^2u}{dt^2} - \pi^2\lambda\left(1 - \frac{c}{m}\right) \\ 0 = \frac{d^2b}{dt^2} - s\sin u\left(\frac{du}{dt}\right)^2 + s\cos u\frac{d^2u}{dt^2} - \pi^2\lambda\frac{c'}{m} \\ 0 = -s\sin u\frac{d^2a}{dt^2} + s\cos u\frac{d^2b}{dt^2} + (\mu+ss)\frac{d^2u}{dt^2} + \pi^2\lambda\left(s\sin u + \frac{cb + c'a + c''}{m}\right)\end{cases}$$

Digitized by Google

In diesen Gleichungen kommen sechs von der Zeit abhängige Größen vor, nämlich a, b, u und c, c', c'', welche letzteren, beziehungsweise auf die Figur der Feder in jedem Augenblicke, Constanten sind. Es müssen also noch drei Gleichungen aufgesucht werden. Die Kraft E wird dem Krümmungshalbmesser der Feder umgekehrt proportional angenommen, wodurch, wenn ε das ihr zugehörige Maafs der Federkraft bedeutet, (2) sich in

$$(4)\ldots\ldots \frac{\varepsilon\, dx'\, d^2y'}{\sqrt{(dx'^2+dy'^2)^3}} = cy'+c'x'+c''$$

verwandelt. Multiplicirt man diese Gleichung mit $c\,dy'+c'dx'$, integrirt man dann und bezeichnet man durch f eine willkürliche Constante, so erhält man

$$(5)\ldots\ldots \varepsilon\frac{c'dy'-c\,dx'}{\sqrt{(dx'^2+dy'^2)}} = f+\tfrac{1}{2}(cy'+c'x'+c'')^2$$

statt welcher Gleichung auch

$$(6)\ldots. c'dy'-c\,dx' = \frac{\pm(c\,dy'+c'dx')\left\{f+\frac{1}{2}(cy'+c'x'+c'')^2\right\}}{\sqrt{[\varepsilon^2(cc+c'c')-(f+\frac{1}{2}(cy'+c'x'+c'')^2)^2]}}$$

geschrieben werden kann. Setzt man statt der links vom Gleichheitszeichen stehenden Größe ihren Ausdruck (5), so erhält man auch:

$$(7)\ldots. d\sigma = \frac{\pm\,\varepsilon(c\,dy'+c'dx')}{\sqrt{[\varepsilon^2(cc+c'c')-(f+\frac{1}{2}(cy'+c'x'+c'')^2)^2]}}$$

Das in diesem Ausdrucke, und also auch in dem vorigen, anzunehmende Zeichen ist das untere, weil $c\,dy'+c'dx' = dE$ ist und E abnimmt wenn σ wächst. Das vom Anfange der Feder bis zu ihrem Ende genommene Integral von (6) ergiebt eine Relation zwischen a, b, c, c', c'', f; das eben so genommene von (7) drückt das gegebene σ — die ganze Länge der Feder — durch dieselben Größen aus. Die Anwendung von (5) auf den Anfang und das Ende der Feder, nämlich

$$\left.\begin{aligned} -\varepsilon c &= f+\tfrac{1}{2}c''^2 \\ \varepsilon(c'\sin u - c\cos u) &= f+\tfrac{1}{2}(cb+c'a+c'')^2 \end{aligned}\right\}\ldots\ldots(8)$$

ergiebt endlich noch zwei Gleichungen zwischen ihnen. Durch diese vier Gleichungen und die drei Differentialgleichungen (3) sind die sieben von der Zeit abhängigen Größen u, a, b, c, c', c'', f bestimmt.

In dem Falle eines *kleinen* Werthes von ε, dessen niedrigste Dimension man nur berücksichtigen will, hat auch die Durchführung der hier geforderten Rechnung keine wesentliche Schwierigkeit. Statt c, c' werde ich zwei neue Größen T, φ_1 in die Rechnung bringen, so dafs

$$c = T\cos\varphi_1, \quad c' = -T\sin\varphi_1$$

sind. Da dadurch $c\,dy'+c'dx' = -T\,d\sigma\sin(\varphi_1-\varphi)$ wird, so bedeutet φ_1 den Werth von φ, für welchen $cy'+c'x'+c''$ ein Maximum oder Minimum ist. Die Gleichung (5) verwandelt sich nun:

$$-\varepsilon T\cos(\varphi_1-\varphi) = f+\tfrac{1}{2}(cy'+c'x'+c'')^2$$

und die beiden Factoren des Nenners von (6) und (7) werden

$$\sqrt{(\varepsilon T+f+\tfrac{1}{2}(cy'+c'x'+c'')^2)} = \sqrt{2\varepsilon T}\cdot\sin\tfrac{1}{2}(\varphi_1-\varphi)$$
$$\sqrt{(\varepsilon T-f-\tfrac{1}{2}(cy'+c'x'+c'')^2)} = \sqrt{2\varepsilon T}\cdot\cos\tfrac{1}{2}(\varphi_1-\varphi)$$

Da die Feder wenig von einer geraden Linie abweicht, also $\varphi_1-\varphi$ ein kleiner Winkel ist, so kann man den zweiten Factor, ohne erheblichen Fehler, als beständig $=\sqrt{(2\varepsilon T)}$ annehmen, wodurch die Integrale aufhören elliptische Transcendenten zu seyn. Man hat dadurch, wenn man, um abzukürzen, η für $cy'+c'x'+c''$ schreibt:

$$c'y'-cx' = \frac{-1}{\sqrt{2\varepsilon T}}\int\frac{(f+\frac{1}{2}\eta\eta)\,d\eta}{\sqrt{(\varepsilon T+f+\frac{1}{2}\eta\eta)}} = \frac{1}{2\sqrt{\varepsilon T}}\left[(\varepsilon T-f)\log(\eta+\sqrt{(2\varepsilon T+2f+\eta\eta)})-\tfrac{1}{2}\eta\sqrt{(2\varepsilon T+2f+\eta\eta)}\right]+Const.$$

$$\sigma = \frac{-\varepsilon}{\sqrt{2\varepsilon T}}\int\frac{d\eta}{\sqrt{(\varepsilon T+f+\frac{1}{2}\eta\eta)}} = -\sqrt{\frac{\varepsilon}{T}}\log(\eta+\sqrt{(2\varepsilon T+2f+\eta\eta)})+Const.$$

und wenn man diese Integrale vom Anfange bis zum Ende der Feder, oder von $\eta = c''$ bis $\eta = cb+c'a+c'' = \eta'$ nimmt, auch sich an die Gleichungen (8) erinnert:

$$(9)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots c'b-ca = \frac{\varepsilon T-f}{2\sqrt{\varepsilon T}}\cdot\log\left\{\frac{\eta'+2\sqrt{\varepsilon T}\cdot\sin\frac{1}{2}(\varphi_1-u)}{c''+2\sqrt{\varepsilon T}\cdot\sin\frac{1}{2}\varphi_1}\right\}+\tfrac{1}{2}c''\sin\tfrac{1}{2}\varphi_1-\tfrac{1}{2}\eta'\sin\tfrac{1}{2}(\varphi_1-u)$$

$$(10)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\sigma = -\sqrt{\frac{\varepsilon}{T}}\cdot\log\left\{\frac{\eta'+2\sqrt{\varepsilon T}\cdot\sin\frac{1}{2}(\varphi_1-u)}{c''+2\sqrt{\varepsilon T}\cdot\sin\frac{1}{2}\varphi_1}\right\}$$

Wendet man in der Größe, deren Logarithme hier vorkommt, die aus den beiden Gleichungen (8) zu ziehende Bestimmung von c'' an, nämlich

$$c'' = \frac{-2\varepsilon T\sin(\varphi_1-\frac{1}{2}u)\sin\frac{1}{2}u}{cb+c'a}-\frac{cb+c'a}{2}$$

$$\eta' = \frac{-2\varepsilon T\sin(\varphi_1-\frac{1}{2}u)\sin\frac{1}{2}u}{cb+c'a}+\frac{cb+c'a}{2}$$

so wird diese Größe

$$\frac{4\sqrt{\varepsilon T}\cdot\sin(\frac{1}{2}\varphi_1-\frac{1}{2}u)\cos\frac{1}{2}u+cb+c'a}{4\sqrt{\varepsilon T}\cdot\sin(\frac{1}{2}\varphi_1-\frac{1}{2}u)\cos\frac{1}{2}u-cb-c'a}$$

und es folgt dadurch aus (10):

$$cb+c'a = -4\sqrt{\varepsilon T}\cdot\sin(\tfrac{1}{2}\varphi_1-\tfrac{1}{2}u)\cos\tfrac{1}{2}u\cdot\frac{e^{\sigma}-1}{e^{\sigma}+1}\ldots.(11)$$

wo, um abzukürzen,

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{T}{\varepsilon}}\cdot\sigma$$

gesetzt worden ist. Hieraus folgen

Digitized by Google

$$(12)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} c'' = 2\sqrt{\varepsilon T}\cdot\left[\cos\left(\frac{1}{2}\varphi_1-\frac{1}{2}u\right)\sin\frac{1}{2}u\cdot\frac{e^{\varepsilon}+1}{e^{\varepsilon}-1}+\sin\left(\frac{1}{2}\varphi_1-\frac{1}{2}u\right)\cos\frac{1}{2}u\,\frac{e^{\varepsilon}-1}{e^{\varepsilon}+1}\right] \\ \eta' = 2\sqrt{\varepsilon T}\cdot\left[\cos\left(\frac{1}{2}\varphi_1-\frac{1}{2}u\right)\sin\frac{1}{2}u\cdot\frac{e^{\varepsilon}+1}{e^{\varepsilon}-1}-\sin\left(\frac{1}{2}\varphi_1-\frac{1}{2}u\right)\cos\frac{1}{2}u\,\frac{e^{\varepsilon}-1}{e^{\varepsilon}+1}\right] \end{cases}$$

Ferner hat man aus (9) und (10) verbunden mit den eben gefundenen Ausdrücken:

$$c'b-ca = -\frac{\varepsilon T-f}{2\sqrt{\varepsilon T}}\cdot z+2\sqrt{\varepsilon T}\cdot\left(pp\,\frac{e^{\varepsilon}+1}{e^{\varepsilon}-1}+p'p'\frac{e^{\varepsilon}-1}{e^{\varepsilon}+1}\right)$$

wo p und p' für $\cos\left(\frac{1}{2}\varphi_1-\frac{1}{2}u\right)\sin\frac{1}{2}u$ und $\sin\left(\frac{1}{2}\varphi_1-\frac{1}{2}u\right)\cos\frac{1}{2}u$ geschrieben sind. Aus (8) erhält man aber, indem man den Ausdruck von c'' substituirt,

$$\frac{\varepsilon T-f}{2\sqrt{\varepsilon T}} = \sqrt{\varepsilon T}\left[1+pp\,\frac{4e^{\varepsilon}}{(e^{\varepsilon}-1)^2}-p'p'\,\frac{4e^{\varepsilon}}{(e^{\varepsilon}+1)^2}\right]$$

und damit:

$$(13)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots c'b-ca = -T\sigma+2\sqrt{\varepsilon T}\cdot\left[pp\,\frac{e^{2\varepsilon}-2ze^{\varepsilon}-1}{(e^{\varepsilon}-1)^2}+p'p'\,\frac{e^{2\varepsilon}+2ze^{\varepsilon}-1}{(e^{\varepsilon}+1)^2}\right]$$

welcher Ausdruck, mit (11) verbunden,

$$(14)\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} a = \sigma\cos\varphi_1-2\sqrt{\frac{\varepsilon}{T}}\left[\left(pp\,\frac{e^{2\varepsilon}-2ze^{\varepsilon}-1}{(e^{\varepsilon}-1)^2}+p'p'\,\frac{e^{2\varepsilon}+2ze^{\varepsilon}-1}{(e^{\varepsilon}+1)^2}\right)\cos\varphi_1-2p'\,\frac{e^{\varepsilon}-1}{e^{\varepsilon}+1}\sin\varphi_1\right] \\ b = \sigma\sin\varphi_1-2\sqrt{\frac{\varepsilon}{T}}\left[\left(pp\,\frac{e^{2\varepsilon}-2ze^{\varepsilon}-1}{(e^{\varepsilon}-1)^2}+p'p'\cdot\frac{e^{2\varepsilon}+2ze^{\varepsilon}-1}{(e^{\varepsilon}+1)^2}\right)\sin\varphi_1+2p'\,\frac{e^{\varepsilon}-1}{e^{\varepsilon}+1}\cos\varphi_1\right] \end{cases}$$

ergiebt. Substituirt man die jetzt gefundenen Ausdrücke von $\eta' = cb+c'a+c''$, a und b in den Gleichungen (3), so enthalten diese die drei von der Zeit abhängigen Gröfsen u, T, φ_1, zu deren Bestimmung sie hinreichen.

Ein erstes Integral dieser Gleichungen ist das der Erhaltung der lebendigen Kraft entsprechende, nämlich das Integral der Summe ihrer Producte in resp. da, db, du. Bezeichnet man seine willkürliche Constante durch h, so ist es

$$h = \left(s\sin u\frac{du}{dt}-\frac{da}{dt}\right)^2+\left(s\cos u\frac{du}{dt}+\frac{db}{dt}\right)^2+\mu\left(\frac{du}{dt}\right)^2-2\pi^2\lambda\left[s\cos u+a-\frac{1}{m}\int\left((cb+c'a+c'')du+cdu-c'db\right)\right]$$

Wenn

$$a = \sigma\cos u+\alpha$$
$$b = \sigma\sin u+\beta$$

gesetzt und $d\alpha^2+d\beta^2$ vernachlässigt wird, so verwandelt es sich in

$$(15)\ldots h = (\mu+s's')\left(\frac{du}{dt}\right)^2+2s'\frac{du}{dt}\left(\cos u\frac{d\beta}{dt}-\sin u\frac{d\alpha}{dt}\right)-2\pi^2\lambda\left[s'\cos u+\alpha-\frac{1}{m}\int\left((c\beta+c'\alpha+c'')du+c\,d\alpha-c'd\beta\right)\right]$$

wo s' für $s+\sigma$, also für die in der Ruhe des Pendels stattfindende Entfernung seines Schwerpunktes von dem Aufhängungspunkte geschrieben ist. In der weiteren Entwickelung dieses Integrals werde ich Gröfsen von der Ordnung von $\alpha\alpha$, $\alpha\beta$, $\beta\beta$, $z\sqrt{\varepsilon}$, $\beta\sqrt{\varepsilon}$ vernachlässigen, wodurch man berechtigt wird, $\rho = \rho' = \frac{1}{2}\sin u$ anzunehmen. Demzufolge hat man:

$$\alpha = -\sigma\gamma\cdot\sin u-\xi\cos u+\xi''\sin u$$
$$\beta = \sigma\gamma\cdot\cos u-\xi\sin u-\xi''\cos u$$

wo γ für φ_1-u geschrieben ist und die abkürzenden Bezeichnungen

$$\xi = \frac{e^{2\varepsilon}-4ze^{\varepsilon}-1}{(e^{2\varepsilon}-1)^2}\sin\tfrac{1}{2}u^2\sqrt{\frac{\varepsilon}{T}}$$
$$\xi'' = \frac{e^{\varepsilon}-1}{e^{\varepsilon}+1}\cdot 2\sin\tfrac{1}{2}u\sqrt{\frac{\varepsilon}{T}}$$

eingeführt sind. Die Gleichung (15) verwandelt sich dadurch in:

$$(16)\ldots\ldots h = (\mu+s's')\left(\frac{du}{dt}\right)^2+2s'\frac{du}{dt}\left(\sigma\frac{d\gamma}{dt}-\xi\frac{du}{dt}-\frac{d\xi''}{dt}\right)$$
$$-2\pi^2\lambda\left[s'\cos u-\sigma\gamma\sin u-\xi\cos u+\xi''\sin u+\int\frac{T}{m}d\xi-\int\frac{e''}{m}du\right].$$

Die Bestimmung der in dieser Gleichung, aufser u, noch vorkommenden T und γ mufs aus den Gleichungen (3) abgeleitet werden. Führt man in den beiden ersten derselben α und β, statt a und b ein, und multiplicirt man sie in $-\cos u$ und $-\sin u$, ferner in $\sin u$ und $-\cos u$, so ergeben sie:

$$\pi^2\lambda\frac{T}{m}\cos\gamma = s'\left(\frac{du}{dt}\right)^2-\cos u\frac{d^2\alpha}{dt^2}-\sin u\frac{d^2\beta}{dt^2}+\pi^2\lambda\cos u$$
$$\pi^2\lambda\frac{T}{m}\sin\gamma = -s'\frac{d^2u}{dt^2}+\sin u\frac{d^2\alpha}{dt^2}-\cos u\frac{d^2\beta}{dt^2}-\pi^2\lambda\sin u$$

Wenn man diese Gleichungen weiter entwickelt, so enthalten sie die zweiten Differentialquotienten sowohl von T, als auch von γ; man kann aber α und β vernachlässigen, indem T nur in Gröfsen von der ersten Ordnung, und γ nur in σu multiplicirt, in (16) vorkommen, und das letztere Product, bei der immer kleinen Länge der Feder und den kleinen Schwingungswinkeln des Pendels, so klein ist, dafs Gröfsen von der Ordnung von $\sigma u\alpha$ und $\sigma u\beta$ als unerheblich angesehen werden können. Man kann daher

$$\pi^2\lambda\frac{T}{m} = \varepsilon'\left(\frac{du}{dt}\right)^2 + \pi^2\lambda\cos u$$

$$\pi^2\lambda\frac{T}{m}\gamma = -\varepsilon'\frac{d^2u}{dt^2} - \pi^2\lambda\sin u$$

annehmen. Wenn das Pendel von $-u'$ bis u' schwingt, so hat man mit hier hinreichender Näherung, aus (16):

$$\left(\frac{du}{dt}\right)^2 = \frac{2\pi^2\lambda\varepsilon'}{\mu+\varepsilon'\varepsilon'}(\cos u-\cos u') = \frac{2\pi^2\lambda}{l}(\cos u-\cos u')$$

und indem man dieses differentiirt:

$$\frac{d^2u}{dt^2} = -\frac{\pi^2\lambda\varepsilon'}{\mu+\varepsilon'\varepsilon'}\sin u = -\frac{\pi^2\lambda}{l}\sin u$$

wo also $l\varepsilon'$ die Grösse $\mu+\varepsilon'\varepsilon'$ bedeutet, und damit, den obigen Ausdrücken zufolge:

$$(17)\ldots\ldots\begin{cases}\dfrac{T}{m} = \cos u+\dfrac{2\varepsilon'}{l}(\cos u-\cos u')\\ \dfrac{T}{m}\gamma = \dfrac{\varepsilon'-l}{l}\sin u\end{cases}$$

In meinem Buche über die Länge des einfachen Secundenpendels habe ich (S. 103) gezeigt, dafs ein Pendel, dessen Bewegung der Gleichung

$$(18)\ldots\varepsilon = (1+2f'u)\left(\frac{du}{dt}\right)^2 - 2nn(\cos u+fu)$$

entspricht, eine ganze Schwingung in derselben Zeit vollendet, in welcher ein einfaches, dessen Länge

$$(19)\ldots\ldots l = \frac{\pi^2\lambda}{nn}\left[1+2\beta+\frac{\alpha^2}{2}+\sin\tfrac{1}{2}u^2(\beta^2+\tfrac{1}{12}\alpha^{2\prime})\right]$$

ist, eine gleich grofse vollenden würde, in welchem Ausdrucke die Coefficienten durch die Entwickelungen

$$fu = \alpha+\alpha'\sin\tfrac{1}{2}u+\alpha''\sin\tfrac{1}{2}u^2+\ldots\ldots$$
$$f'u = \beta+\beta'\sin\tfrac{1}{2}u+\beta''\sin\tfrac{1}{2}u^2+\ldots\ldots$$

erklärt werden, deren erste, wenn der Coefficient von $\sin\frac{1}{2}u^2$ vollständig gefunden werden soll, also bis $\sin\frac{1}{2}u^4$ incl., die zweite bis $\sin\frac{1}{2}u^3$ ausgeführt werden mufs. Die Reduction der Gleichung (16) auf die Form (18) ergiebt:

$$\frac{\pi^2\lambda}{nn} = l$$

$$fu = \frac{1}{\varepsilon'}\left[-\sigma\gamma\sin u-\zeta\cos u+\zeta'\sin u+\int\frac{T}{m}d\zeta-\int\frac{\varepsilon''}{m}du\right]$$

$$f'u = \frac{1}{l}\left[\sigma\frac{d\gamma}{du}-\zeta-\frac{d\zeta'}{du}\right].$$

Indem man den Ausdruck von fu auch

$$\frac{1}{\varepsilon'}\left[-\sigma\gamma\sin u+\zeta\left(\frac{T}{m}-\cos u\right)-\int\zeta\frac{dT}{m}-\int\frac{\varepsilon''}{m}du+\zeta'\sin u\right]$$

schreiben kann, bemerkt man leicht, dafs die angegebenen Grenzen der Entwickelungen fordern, dafs ζ bis zu den Gröfsen der 2ten Ordnung und γ, ε'', ζ' bis zu denen der 3ten aufgesucht werden. Den Ausdrücken (17) zufolge ist

$$\gamma = -\frac{l-\varepsilon'}{l}\,\frac{2v\sqrt{(1-vv)}}{1+\frac{4\varepsilon'}{l}.v'v'-\frac{4\varepsilon'+2l}{l}.vv}$$

wo v, v' für $\sin\frac{1}{2}u$ und $\sin\frac{1}{2}u'$ geschrieben sind, und man erhält daraus ohne Mühe, die entsprechenden Theile von

$$\left.\begin{aligned} fu &= \frac{4(l-\varepsilon')\sigma}{l\varepsilon'}\left[\left(1-\frac{4\varepsilon'}{l}v'v'\right)vv+\frac{4\varepsilon'+l}{l}v^4\right]\\ f'u &= -\frac{(l-\varepsilon')\sigma}{ll}\left[1-\frac{4\varepsilon'}{l}v'v'+\frac{12\varepsilon'+4l}{l}vv\right]\end{aligned}\right\}\ldots.(a)$$

Wenn man, um abzukürzen, bezeichnet

$\frac{\varepsilon'-1}{\varepsilon'+1}$ durch α, $\frac{\varepsilon'+1}{\varepsilon'-1}$ durch β

$\frac{d\alpha}{d\varepsilon}$ durch α', $\frac{d\beta}{d\varepsilon}$ durch β'

so werden die oben gegebenen Ausdrücke von ζ' und ε'':

$$\zeta' = \sqrt{\frac{\varepsilon}{m}}(\alpha+\beta+(\alpha'+\beta')\varepsilon)\,\frac{\frac{1}{2}vv}{\sqrt{\left[1+\frac{4\varepsilon'}{l}v'v'-\frac{4\varepsilon'+2l}{l}vv\right]}}$$

$$\frac{\varepsilon''}{m} = \sqrt{\frac{\varepsilon}{m}}(\alpha+\beta)\sqrt{\left[1+\frac{4\varepsilon'}{l}v'v'-\frac{4\varepsilon'+2l}{l}vv\right]}\alpha.$$

Indem

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{T}{\varepsilon}}.\sigma = \varepsilon'+\varepsilon'\left[\frac{2\varepsilon'}{l}v'v'-\frac{2\varepsilon'+l}{l}vv\right]\ldots\left(wv\,\varepsilon'=\varepsilon\sqrt{\frac{m}{\varepsilon}}\right)$$

ist, so sind die erforderlich weit fortgesetzten Entwickelungen.

$$\zeta' = \sqrt{\frac{\varepsilon}{m}}.\left[a+b+(a'+b')\varepsilon'\right]\tfrac{1}{2}vv$$

$$\frac{\varepsilon''}{m} = \sqrt{\frac{\varepsilon}{m}}\left[a+b+(a+b+(a'+b')\varepsilon')\left(\frac{2\varepsilon'}{l}v'v'-\frac{2\varepsilon'+l}{l}vv\right)\right]v$$

wo a, b, a', b' die in der Voraussetzung $\varepsilon=\varepsilon'$ stattfindenden Werthe von α, β, α' β' bedeuten. Schreibt man, um abzukürzen, $2A$ und $2B$ für $\sqrt{\frac{\varepsilon}{m}}(a+b)$ und $\sqrt{\frac{\varepsilon}{m}}(a+b+(a'+b')\varepsilon')$, so findet man sehr leicht die ζ' und ε'' enthaltenden Theile von

$$\left.\begin{aligned} fu &= -\frac{2}{\varepsilon'}Avv+\frac{1}{\varepsilon'}(2B-\tfrac{1}{2}A)v^4\\ f'u &= -\frac{1}{l}Avv\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(b)$$

Der Ausdruck von ζ' ist endlich

$$= \frac{2\varepsilon v}{\sqrt{\left[1+\frac{4\varepsilon'}{l}v'v'-\frac{4\varepsilon'+2l}{l}vv\right]}}$$
$$= \left[a-(a-a'\varepsilon')\left(\frac{2\varepsilon'}{l}v'v'-\frac{2\varepsilon'+l}{l}vv\right)\right]2v$$

und die ihm entsprechenden Theile von fu und $f'u$ sind:

Digitized by Google

$$(c)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} fu = V\frac{s}{m}\left[\frac{1}{s'}\left(4a-(a-a's')\frac{8s'}{l}v'v'\right)vv-\frac{1}{s'}\left(2a-(a-a's')\frac{8s'+4l}{l}\right)v^4\right] \\ f'u = V\frac{s}{m}\left[-\frac{1}{l}\left(a-(a-a's')\frac{2s'}{l}v'v'\right)+\frac{1}{l}\left(\frac{a}{2}-(a-a's')\frac{6s'+3l}{l}\right)vv\right] \end{cases}$$

Substituirt man in der Formel (19) die sich aus der Summe von a, b, c ergebenden

$$\begin{aligned} \alpha' &= \frac{4(l-s')\sigma}{ls'}\left(1-\frac{4s'}{l}v'v'\right)-\frac{2}{s'}A+V\frac{s}{m}\cdot\frac{4}{s'}\left(a-(a-a's')\frac{2s'}{l}v'v'\right) \\ \alpha'' &= \frac{4(l-s')(4s'+l)\sigma}{ll's'}+\frac{1}{s'}(2B-\tfrac{1}{2}A)-V\frac{s}{m}\frac{2}{s'}\left(a-(a-a's')\frac{4s'+2l}{l}\right) \\ \beta &= -\frac{(l-s')\sigma}{ll}\left(1-\frac{4s'}{l}v'v'\right)-V\frac{s}{m}\cdot\frac{1}{l}\left(a-(a-a's')\frac{2s'}{l}v'v'\right) \\ \beta' &= -\frac{4(l-s')(3s'+l)\sigma}{l^2}-\frac{1}{l}A+V\frac{s}{m}\frac{1}{l}\left(\frac{a}{2}-(a-a's')\frac{6s'+3l}{l}\right) \end{aligned}$$

so erhält man endlich:

$$\begin{aligned} (20)\ldots\ldots\frac{t'}{t} = 1&+\frac{2(l-s')^2\sigma}{ll's'}-V\frac{s}{m}\cdot\frac{1}{2s'}(a+b)+V\frac{s}{m}\cdot\frac{l-s'}{ls'}\cdot 2a \\ &+\left[\frac{(l-s')\sigma}{l^2s'^2}(8s's-12ls'+3ll)+V\frac{s}{m}\frac{3}{4s'}(a+b+(a'+b')s')-V\frac{s}{m}\cdot\frac{3l+8s'}{16ls'}(a+b)\right. \\ &\left.-V\frac{s}{m}\cdot\frac{3l-s'}{2ls'}a+V\frac{s}{m}\frac{(l-s')(3l+2s')}{lls'}(a-da')\right]v'v'. \end{aligned}$$

7.

Um zu erfahren, in wiefern die jetzt entwickelte Theorie der Bewegung eines an einer Feder aufgehängten Pendels dem Resultate des Herrn *Frodsham* günstig ist, habe ich die Zahlenwerthe der verschiedenen Theile des oben gegebenen Ausdruckes aufgesucht.

Ein Längenelement $d\sigma$ der Feder, in der Entfernung u von der sie ihrer Dicke nach halbirenden Ebene, oder in der Entfernung $\rho+u$ von dem Mittelpunkte ihrer Krümmung, erfährt durch diese Krümmung die Veränderung

$$\frac{u}{\rho}ds,$$

zu deren Erhaltung eine Kraft erforderlich ist, welche unter der Annahme der Proportionalität der Kraft und ihrer Wirkung

$$= \frac{k}{2\beta}\cdot\frac{u}{\rho}$$

ist, wenn 2β die Verkürzung der Längeneinheit, welche der drückenden Kraft k entspricht, bedeutet. Das Moment der die Feder krümmenden Kraft ist daher

$$= \frac{k}{2\beta}\cdot\frac{uu}{\rho}$$

und die Summe dieser Momente für alle Punkte eines Querschnittes der Feder, welche als ein Parallelepipedum, ihre Breite $= b$, ihre Dicke $= 2d$, angenommen wird, ist

$$\frac{kb}{2\beta\rho}\int_{-d}^{d}uu\,du = \frac{kbd^3}{3\beta\rho}$$

Dieses ist die oben durch E bezeichnete und durch $\frac{s}{\rho}$ ausgedrückte Kraft, woraus die Bedeutung von s hervorgeht, nämlich

$$s = \frac{kbd^3}{3\beta}$$

Wenn für k das Gewicht einer auf die Flächeneinheit drückenden Quecksilbersäule von der Wärme des schmelzenden Eises und der Höhe $336^{l}905$ angenommen wird, so ist β, den Versuchen des Herrn *Lagerhielm* zufolge, für Eisen und Stahl, ein Viermilliontel. Nimmt man die Pariser Linie zur Längeneinheit, die Quadratlinie also zur Flächeneinheit, den Preufsischen Gran zur Gewichtseinheit, so ist (§ 4)

$$k = 336{,}905\cdot 13{,}6\cdot 0{,}1884961 = 863{,}6715$$

wodurch also s, für jede gegebene Breite und Dicke der (von Stahl gemachten) Feder bekannt wird.

Die Federn, mit welchen Herr *Frodsham* seine Versuche machte, waren von 0,39 bis 0,40 englische Zoll breit und von 0,002 bis 0,005 dick *); ich werde für $b = 4^{l}5$ und $2d = 0{,}003$ Zoll $= 0^{l}03378$ rechnen, das Gewicht des Pendels aber zu 15 Preufs. Pfunden, oder $m = 115200$ annehmen. Die Einrichtung des letzteren werde ich so annehmen, dafs es Secunden Sternenzeit schwingt, welcher $l = 436^{l}4$ entspricht, und dafs $s' = 409^{l}6$ ist. Aus dieser Annahme folgt

*) Eine nur 0,001 Z. dicke nehme ich aus, da sie zu schwach ist, um ein Pendel sicher zu tragen.

$$log\sqrt{\frac{s}{m}} = 9{,}66797 - 10$$

und wenn die Länge der Feder (σ) in Pariser Linien ausgedrückt wird:

$$\sigma\sqrt{\frac{m}{s}} = s' = 2{,}148\cdot\sigma.$$

Hieraus geht hervor, dafs für Federn von einem halben bis zu einem ganzen engl. Zolle, oder von $\sigma = 5{,}63$ bis $\sigma = 11{,}26$, mit welchen Herrn *Frodshams* Versuche gemacht wurden, s' so grofs ist, dafs σ'' vergleichungsweise mit σ'^2 und 1 ver-

gleichungsweise mit σ'' nicht in Betracht kommen. Dadurch werden die in dem Ausdrucke (20) durch a und b bezeichneten Gröfsen sehr wenig von einander und von 1 verschieden, und $s'a'$ und $s'b'$ werden unbedeutend; woraus hervorgeht, dafs die von der Federkraft abhängigen Theile jenes Ausdruckes als unabhängig von den verschiedenen, in den Versuchen vorkommenden Werthen von σ anzusehen sind, und dafs eine solche Verschiedenheit erst bei weit geringeren Längen der Feder erheblichen Einfluſs erhalten würde. Dadurch zieht sich der Ausdruck (20) in folgenden zusammen:

$$\frac{l'}{l} = 1 + \frac{2(l-s')^2\sigma}{lls'} - \frac{1}{s'}\sqrt{\frac{s}{m}}\left(\frac{2s'}{l} - 1\right) + \left[\frac{(l-s')\sigma}{ls'}\left(8\frac{s's'}{ll} - 12\frac{s'}{l} + 3\right) - \frac{1}{s'}\sqrt{\frac{s}{m}}\left(\frac{s'}{2l} + \frac{1}{8} - \frac{l-s'}{l}\left(\frac{2s'}{l} + 3\right)\right)\right]v'v' \ldots (21)$$

und wenn man die angenommenen Zahlen anwendet in:

$$\frac{l'}{l} = 1 + 0{,}0000211\cdot\sigma - 0{,}0009871 - (0{,}0001971\cdot\sigma + 0{,}0005936)\,v'v'$$

Verlangt man den ähnlichen Ausdruck für eine andere Feder, deren Dicke nicht 3, sondern n Tausentel Zoll ist, so mufs man die von σ freien Theile des gegenwärtigen in $\sqrt{\left(\frac{n}{3}\right)^3}$ multipliciren; eine andere Breite, $= b$ Pariser Linien, fordert die Multiplication derselben Theile in $\sqrt{\frac{b}{4{,}5}}$.

Indem die in $v'v'$ multiplicirte Gröfse negativ ist, zeigt die gegenwärtige Anwendung der Theorie den an einer Feder aufgehängten Pendels, dafs diese Aufhängungsart die Schwingungszeit desto mehr *verkürzt*, je gröfser der Schwingungswinkel ist. Dieses war wirklich Herrn *Frodshams* Absicht, allein die von der Feder herrührende Verkürzung ist viel zu klein, um der Verlängerung entgegenzuwirken, welche aus der kreisförmigen Bewegung des Pendels entsteht: bekanntlich ist die letztere $= \frac{1}{4}v'v'$, während die erstere (nämlich die Hälfte des Einflusses auf $\frac{l'}{l}$)

$$-(0{,}0000986\cdot\sigma + 0{,}0002968)\,v'v'$$

ist, so dafs jene durch diese *nur unbedeutend* vermindert, nicht vernichtet wird. Der nicht in $v'v'$ multiplicirte Theil des Ausdruckes von $\frac{l'}{l}$ zeigt, dafs die Kraft der Feder verursacht, dafs das an ihr aufgehängte Pendel unendlich kleine Schwingungen in kürzerer Zeit vollendet, als ein an einem Faden ohne Federkraft von gleicher Länge befestigtes von übrigens gleicher Beschaffenheit.

Die Theorie bestätigt also nicht das Resultat, welches Herr *Frodsham* aus seinen Versuchen abgeleitet hat; sie berechtigt daher zu der Annahme, dafs fremde Einwirkungen die Schwingungszeiten des Pendels gestört haben müssen. Sie zeigt auch, dafs die *Veränderung* der Länge der Feder, welche Herr *Frodsham* als ein Mittel betrachtet, ein Pendel isochronisch zu machen, erst wenn die Feder viel kürzer ist, als in seinen Versuchen, einen erheblichen Einfluſs äufsern kann.

8.

Wenn auch das von dem oft genannten Künstler als *isochronisch* angegebene Pendel diese Eigenschaft nicht besessen hat, so ist damit die Möglichkeit, sie einem Pendel anzueignen, nicht zurückgewiesen. Vielmehr ist diese Möglichkeit offenbar, da bekanntlich die cycloidalische Bewegung eines Pendels *) grofse und kleine Schwingungen gleichzeitig vollendet. Es ist also nicht sowohl *irgend eine*, den Isochronismus hervorbringende Einrichtung, als eine solche aufzufinden, welche ihn, ohne mit anderweitigen Nachtheilen verbunden zu seyn, und unter allen Umständen sicher, hervorbringt. Ihre Auflösung ist, meiner Ansicht nach, die *wichtigste* Aufgabe für die Künstler, welche die höchste Vollendung der Pendeluhren hervorzubringen beabsichtigen. Hier bemerke ich darüber nur, dafs der § 1 und 2 beschriebene Apparat geeignet ist, *den Erfolg* einer den Isochronismus beabsichtigenden Einrichtung des Pendels, dadurch der strengsten Prüfung zu unterwerfen, dafs man einen Versuch mit gröfseren Schwingungswinkeln anfängt und ihn bis zu kleineren fortsetzt. Dieser Apparat müfste auch Herrn *Frodsham* vor der Täuschung bewahrt haben, welche aus irgend einer fremden Störung, vermuthlich aus der mit dem die Uhr treibenden Gewichte veränderlichen Gröfse ihres Einflusses auf die Schwingungszeiten des Pendels, hervorgegangen sein mufs.

Zum Schlusse erwähne ich noch eines Nutzens, welcher aus dem a. a. O. beschriebenen Apparate gezogen werden kann. Wäre unter den verschiedenartigen Hemmungen, welche man den Pendeluhren gegeben hat, oder geben kann, eine, welche ihre beabsichtigte Wirkung äufserte, ohne die Schwingungszeit des Pendels im geringsten zu beeinträchtigen, so würde sie offenbar den Vorzug vor jeder anderen, diesen

*) Aller Schärfe nach nur des einfachen Pendels.

Digitized by Google

nicht leistenden, verdienen. Da aber wahrscheinlich keine von ihnen ganz ohne Einfluſs auf die Schwingungszeit ist, so kann auch die Gröſse dieses Einflusses verschiedener Hemmungen, so wie seine Beständigkeit unter allen Umständen, Grund werden, die eine oder andere vorzugsweise anzuwenden. Diese Gröſse kann durch den erwähnten Apparat mit Sicherheit und Leichtigkeit *bestimmt* werden: man wird ihn so anordnen, daſs man die Uhr selbst in dem Kasten befestigt, allein die Einrichtung trifft, daſs sie aufser Verbindung mit dem Pendel gesetzt werden kann, so daſs die Schwingungszeiten des Pendels, sowohl *ohne*, als auch in Verbindung mit ihr, unmittelbar nacheinander beobachtet und beide miteinander verglichen werden können. Der Apparat leistet also auch hier dasselbe, was ihn, meiner Meinung nach, allgemein zu einer *unentbehrlichen* Unterstützung der Uhrmacherkunst macht: er gewährt dem Künstler das Mittel, das Pendel einer Uhr, in Beziehungen, in welchen es seiner Absicht vollkommen entsprechend werden kann, *ganz zu vollenden*; in jeder andern Beziehung aber, die Wirkung einer zu wählenden Einrichtung unmittelbar zu prüfen, also auch die bessere von einer weniger guten, *durch den Erfolg selbst* zu unterscheiden.

Bessel.

Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber.

Göttingen 1842. Novbr. 27.

Ich schicke Ihnen hier die *Goldschmidt*schen Beobachtungen des Kometen, wie er sie mir jetzt gebracht hat:

	M. Z.	Grade Aufst.	Abweichung.
1842 Nov. 5	9h 47′ 3″	268° 22′ 50″5	+51° 59′ 12″0
8	9 9 43	273 11 1,6	
	9 10 42		42 39 10,0
1842 Nov. 8	10h 22′ 24″		+42° 29 11″9
	10 29 11	273° 16′ 12″2	
9	8 22 47		39 15 5,5
	8 45 12	274 35 22,1	
10	7 42 8		36 39 47,6
	7 45 28	276 53 9,5	

E. F. Gauss.

Beobachtungen der Sonnenfinsterniſs vom 7ten Julius.

(Aus den Bulletins de l'Académie Royale de Bruxelles.)

Sternwarte in Brüssel.

Anfang Jul. 7.	17h 9′ 20″9 m. Zt.	*Quetelet.*
	27,3 —	*Bouvy.*
Ende	19 2 9,4 —	*Quetelet.*
	4,6 —	*Bouvy.*
	1 58,6 —	*Mailly.*
	56,2 —	*Esselens.*

Lyon.

Anfang Jul. 7.	17h 4′ 38″ m. Zt.	*Bravais.*
Ende	18 58 13 —	

Breslau.

Anfang	17 58 41,46 m. Zt.	*v. Boguslawski.*
Ende	20 0 40,36 —	

Verbesserung.

In Nr. 463 pag. 107 Zeile 20 von unten Colonne 4 lies 46° statt 42°.
— 3 und 5 — h — °

Inhalt.

Bemerkungen und Untersuchungen über Pendeluhren. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 137.
Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 159.
Beobachtungen der Sonnenfinsterniſs vom 7ten Julius. (Aus den Bulletins de l'Académie Royale de Bruxelles.) p. 159.
Verbesserung. p. 159.

Altona 1843. Januar 5.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nº. 466.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1842. Decbr. 8.

Indem ich Ihnen für die schnelle Anzeige des in Paris entdeckten Cometen danke, theile ich Ihnen die hier erhaltenen Positionen desselben mit; sie sind an dem doppelten Ringmicrometer des hiesigen 5füfsigen Fraunhofer angestellt, und verdienen vollen Vertrauen; zwar machte der Mond den Cometen an einigen Abenden sehr blafs, aber das lichtstarke Fernrohr zeigte auch da den innern dichtern Theil noch sehr deutlich. Eine Spur von Schweif konnte man Novbr. 5 nur ahnen, Novbr. 6 war er unverkennbar in einer Länge von 12′ bis 15′, dann kam der Mondschein, und erst Novbr. 21 ward der Schweif wieder sichtbar; an diesem Tage hatte der Comet eine fast kernartige Verdichtung in der Mitte, und eine deutlich elliptische Form mit der grofsen Axe in der Verlängerung des Schweifes. Spätere Beobachtungen verhinderte erst trübes Wetter, dann die Nähe des Horizontes und der Mangel eines festen Instrumentes, das zum Voraus auf den Cometen hätte gestellt werden können. Hier nun die Beobachtungen:

1842 Novbr. 5.	9ʰ 15′ 8″5	M. Z. Bonn.	268° 20′ 57″6	+ 52° 1′ 54″9	6 Beobb.	a	S.
	10 46 17,5	———	268 27 37,6	+ 51 51 9,7	3 ——	a	S.
	11 8 24,7	———	268 29 3,2	+ 51 48 47,5	1 ——	γ Drac.	N.
—— 6.	6 23 ——	——	269 55 ——	+ 49 28 5	Schätzung.		
—— 9.	6 32 26,2	———	273 2 23,4	+ 43 0 20,1	2 Beobb.	b	S.
	6 53 41,5	———	273 8 38,1	+ 42 57 7,3	5 ——	c	N.
	8 33 29,9	———	273 9 58,5	+ 42 42 53,1	2 ——	d	N.
—— 9.	7 11 57,1	———	274 30 59,5	+ 39 24 4,4	8 ——	e	N.S.
—— 10.	7 24 31,0	———	275 52 29,4	+ 36 41 13,5	6 ——	f	N.S.
	7 50 13,8	———	275 53 58,8	+ 36 37 15,8	4 ——	g	N.S.
—— 17.	5 51 37,0	———	283 11 7,9	+ 7 54 43,9	5 ——	h	S.
	6 53 37,1	———	283 13 7,2	+ 7 44 27,3	4 ——	i	N.
—— 21.	5 54 53,5	———	286 1 6,4	— 6 41 34,7	4 ——	k	N.S.
	6 8 12,1	———	286 1 23,4	— 6 43 26,5	6 ——	l	N.S.

Die hintenstehenden Buchstaben N, S. bedeuten, dafs der Comet nördlich oder südlich vom Mittelpuncte des Ringes passirte, beide Buchstaben zusammen zeigen an, dafs eben so viele nördliche als südliche Durchgänge beobachtet wurden; die kleinen Buchstaben beziehen sich auf die Vergleichungssterne, deren scheinbare Positionen und Vorkommen die folgende Zusammenstellung enthält.

a	268° 38′ 2″7	+ 52° 14′ 15″2	H. C. p. 357 1790 Juni 20. A. Zone 17 ist Str. dpl. 2261.
γ Drac.	268 14 6,5	+ 51 30 46,8	
b	272 19 36,7	+ 43 14 46,6	H. C. p. 10 Z. 430 u. 482.
c	273 7 1,5	+ 42 44 55,4	H. C. p. 237.
d	272 41 14,8	+ 42 6 44,8	H. C. p. 237 u. 294. Zone 482. Gr. Nr. 2533.
e	274 45 42,5	+ 39 25 40,7	μ Lyrae = P. XVIII 78 = Gr. Nr. 2560 Fund. Astr.
f	275 49 33,8	+ 35 42 3,5	H. C. p. 15.
g	275 16 24,9	+ 35 37 37,7	H. C. p. 15.
h	283 42 8,0	+ 8 9 11,5	H. C. p. 88. Z. 178.
i	282 51 39,5	+ 7 31 25,1	Z. 178.
k	285 51 48,5	— 6 40 17,1	Z. 187.
l	286 3 55,9	— 6 42 56,2	Z. 187.

Gr. bezeichnet *Groombridge's* Catalogue of circum polar stars, das A vor Zone 17 beim Sterne a zeigt an, dafs dieser Stern sich in der 17ten der von mir beobachteten Zonen befindet, welche ich seit anderthalb Jahren zur Fortsetzung der *Bessel*schen Zonen von 45° bis 80° nördlicher Declination beobachtet habe.

Aus der Pariser Beobachtung Oct. 30 und den meinigen Nov. 5 und 9 habe ich folgende Elemente berechnet, die mit der Beobachtung Nov. 21 noch bis auf + 1′1 in AR. und — 1′5 in Decl. übereinstimmen, und also schon ziemlich genähert scheinen. Nach diesen vermindert sich die Aussicht, den Cometen nach dem Perihel in der nördlichen Hemisphäre zu sehen, sehr bedeutend, indem er erst Ende Januar über unsern Horizont sich erheben wird; für Febr. 26. 12ʰ M. Z. Berlin. ist seine AR. 246° 45′, Decl. — 32° 18′.

Durchgang	1842 Dec. 15,9605
Perihel vom ☊	240° 28′ 28″
☊	207 52 31
i	106 23 34
log q	9,70340.

In Nr. 455 der Astr. Nachr. habe ich die genauere Position des merkwürdigen Sterns Gr. Nr. 1830 versprochen; die Lösung dieses Versprechens habe ich bisher aufgeschoben, weil ich hoffte, die Angabe der Beobachtungszeiten *Groombridge's* zu erhalten. Herr *Airy* würde mich durch Angabe derselben sehr verbinden, einstweilen gebe ich, was aus den übrigen Daten hervorgeht. Der Stern kömmt vor H. C. p. 58 und in *Bessels* Zonen Nr. 411 und 465; Herr Hofrath *Nicolai* hat die Gefälligkeit gehabt, ihn im Mai dieses Jahres dreimal für AR. und Decl. am Mittagsfernrohr und Mauerquadranten der Mannheimer Sternwarte durch Vergleichung mit *d* Leonis und 12 Canum Venat. zu bestimmen, und ich selbst habe ihn 8 Mal am hiesigen Passageinstrument beobachtet, wobei die Declinationen aber nur Schätzungen am Aufsuchungskreise sind. Diese Beobachtungen geben nun folgende Positionen mit der Präcession allein auf 1840 reducirt.

Lalande	(1794,23)	175° 51′ 59″8	+38° 56′ 22″5
Groombr.	(1810?)	53 34,4	54 42,6
Bessel	(1828,83)	55 2,3	53 5,6
Argel.	(1842,05)	56 11,75	51 52
Nicolai	(1842,33)	56 12,9	51 46,4

Aus denselben folgt mit Ausschluss der *Groombridge*schen Position und meiner Declination die Position für 1840

175° 56′ 0″90 +38° 52′ 0″15.

und die E. B. in AR. +5″265 in Decl. −5″747, im Bogen des gr. Kr. 7″059 und hiermit ferner var. annua

in AR. +52″467 −0″00421 $(t-1840)$
in Decl. −25,752 −0,00029 $(t-1840)$

Mit diesen Bewegungen stimmen sämmtliche Beobachtungen vortrefflich überein, für die Epoche der *Groombridge*schen aber giebt die Bewegung in AR. die Zeit 1812,2, die in Decl. 1811,7, durch welche nahe Uebereinstimmung die Richtigkeit beider bestätigt wird. Einem Zufalle verdanke ich die Entdeckung der merkwürdigen Eigenschaft dieses Sterns, ähnliche Zufälligkeiten haben mich bei andern Sternen bedeutende, wenn auch nicht so aufsergewöhnliche, eigene Bewegungen finden lassen, so noch kürzlich bei P. L. 159 = Gr. 376 die Vergleichung mit meinen Zonen 60 und 151 eine Bewegung von +1″3 in AR. und −0″3 in Decl.; gewifs würde also eine Untersuchung, die eigens auf die Entdeckung von eigenen Bewegungen kleiner Sterne ausginge, reiche Resultate liefern, und um so belohnendere, je mehr Grund wir haben, bei den stark bewegten Sternen auch merkbare Parallaxen vorauszusetzen. Aber freilich ist eine solche Arbeit eine sehr beschwerliche, obgleich bei gehöriger Einrichtung wohl nicht so beschwerlich, als es auf den ersten Anblick erscheint

Argelander.

Beobachtungen des Cometen auf der Altonaer Sternwarte.

Von Herrn Observator Ritter *Petersen*.

1842 Nov. 7 wurde der Comet mit zwei Sternen der Hist. Célest. p. 240 verglichen, deren scheinbare Oerter für die Beobachtungszeit 18h 2′ 14″63 +46° 15′ 36″0 und 18h 2′ 34″22 +46° 45′ 38″7 sind. Es konnten nur zwei unvollständige Durchgänge des Cometen durch das Kreismicrometer beobachtet werden, während welche der Comet mehrmals hinter Wolken verschwand, weshalb auch die folgende scheinbare Position des Cometen für diesen Abend sehr wenig Zutrauen verdient.

Alt. St. Zt.	AR.	Decl.
22h 13′ 22″	18h 6′ 5″35	+46° 16′ 22″

Nov. 8. Heute war der Himmel sehr klar und der Comet wurde 10 Mal mit einem kleinen Stern b und die beiden ersten und letzten Male zugleich mit einem Stern a verglichen. Die scheinbaren Oerter der Sterne zur Zeit der Beobachtung sind

a...18h 10′ 44″91 +42° 6′ 43″6 } nach B. Z. 482 und H. C.
b...18 13 44,41 +42 30 22,5 } pag. 237 und 294.

Mit diesen Sternörtern geben die einzelnen Vergleichungen folgende scheinbare Oerter des Cometen:

Alton. St. Zt.	AR.	Decl.	Durchg. durchs Kreism.
1h 2′ 34″3	18h 12′ 55″83		Mitte
17 48,5	12 58,04	+42° 31′ 49″8	Nord
24 20,1	12 59,96	+42 30 15,8	Süd
30 0,8	13 1,88	+42 29 0,9	Süd
36 6,1	13 3,07	+42 28 37,5	Nord
42 35,9	13 5,57	+42 27 28,7	Nord
49 59,0	18 5,74	+42 26 52,9*	Süd
56 15,3	13 7,75	+42 25 21,4	Süd
2 4 23,2	18 9,56		Mitte
12 54,9	13 11,80	+42 23 44,9*	Nord
1h 38 22″		+42° 28′ 16″0 }	
1 39 42	18h 13′ 3″92		im Mittel.
1 39 2	18 13 3,76	+42 28 10,4 }	

Nov. 9. Der Comet wurde heute durchgängig mit einem Stern b und theilweise zugleich mit 4 Sternen a, B, A, c verglichen, aufserdem wurde noch bei der letzten Vergleichung der Durchgang von α Lyrae durch das Kreismicrometer abgewartet. Die scheinbaren Oerter der Sterne für die Zeit der Beobachtungen finde ich

a	18h 17′ 26″98	+ 39° 11′ 7″8	nach B. Z. 429, 481 u. 483 und H. C. p. 12.
B	18 18 41,12	+ 38 39 43,5	aus den Beobb. selbst abgeleitet.
A	18 19 2,27	+ 39 25 42,6	nach H. C. pag. 12.
b	18 20 25,16	+ 39 2 19,2	— H. C. pag. 12.
c	18 21 28,94	+ 39 4 2,9	— B. Z. 429, 481 u. 483 und H. C. pag. 12.
α Lyrae	18 31 36,56	———	— Berl. Jahrb. für 1842.

Mit diesen Sternörtern folgt aus den einzelnen Durchgängen durch das Kreismicrometer

Altona. St. Zt.	AR.	Decl.	Durchgang.
1h 6′ 2″6	18h 18′ 35″94	+ 38° 61′ 33″8	Süd
1 14 30,6	39,91	61 2,3*	Nord
1 23 27,8	41,19	59 30,9*	Nord
1 30 42,6	41,31*	57 58,5	Süd
1 37 55,8	42,77*	56 41,5	Süd
1 46 26,9	47,19	55 54,6	Nord
1 52 55,4	47,56	55 17,6	Nord
2 0 46,4	48,04	———	Mitte
2 9 6,3	50,95	———	Mitte
2 16 42,8	54,03*	51 38,5*	Süd
2 23 36,8	55,31*	49 56,3*	Süd
2 32 51,1	57,81*	49 21,1*	Nord
1h 42′ 37″	———	+ 38° 56′ 25″4	} im Mittel.
1 45 42	18h 18′ 45″93	———	
1 44 10	18 18 45,56	+ 38 56 12,5	

Den an diesem und dem vorhergehenden Tage mit einem * bezeichneten Angaben ist nur das halbe Gewicht der Uebrigen beigelegt worden, weil der Comet hier theils dem Rande, theils der Mitte des Kreismicrometers zu nahe gekommen war, oder weil die Beobachtungen aus andern Gründen für weniger gut gehalten wurden.

Nov. 10. Heute klärte sich der Himmel nur auf kurze Zeit auf, während welcher eine Vergleichung des Cometen mit 2 Sternen a und b gelang, die ich für ziemlich gut halte.

Scheinbare Oerter der Vergleichungs-Sterne:

a	18h 24′ 19″77	+ 35° 17 30″1	nach B. Z. 480.
b	18 25 33,60	+ 34 56 27,1	— H. C. pag. 15.

und hiermit

Alton. St. Zt.	AR.	Decl.
1h 14′ 15″	18h 23′ 58″88	+ 35° 19′ 23″7

Nov. 15, 16 und 17 habe ich den Cometen zwar gesehen, allein er war wegen des hellen Mondscheins und des etwas neblichten Himmels, so schwach und undeutlich, daſs ich nicht im Stande war, eine ordentliche Beobachtung desselben zu machen.

Novbr. 21. war der Comet sehr schön und deutlich zu sehen, leider blieb der Himmel aber nur kurze Zeit unbewölkt. Er wurde mit 4 Sternen a, d, c, b, wie ich glaube recht gut, verglichen, deren scheinbare Oerter für die Zeit der Beobachtungen folgende sind:

a	19h 2′ 31″74	— 6° 52′ 19″3	nach B. Z. 187 u. 188 und Hist. Cél. p. 236.
d	19 3 26,31	— 6 40 19,3	— B. Z. 187.
c	19 4 14,83	— 6 42 58,2	— B. Z. 187.
b	19 5 57,74	— 6 19 2,8	— B. Z. 187 und Hist. Cél. p. 99.

Die einzelnen Vergleichungen geben:

Alton. St. Zt.	AR.	Decl.	Durchgang.
22h 5′ 12″2	19h 4′ 4″40		Mitte
22 13 11,5	4,21	— 6° 42′ 20″1	Nord
22 18 0,3	———	43 7,8	Süd
22 26 7,2	4,49	44 21,3	Süd
22 32 17,5	5,99	44 52,8	Nord
22 38 36,9	5,90	45 28,8	Nord
22h 23′ 5″	19h 4′ 5″00	———	} im Mittel.
22 25 39	———	— 6° 44′ 4″0	
22 24 22	19 4 5,13	— 6 43 58,3	

Nach dem 21sten November konnte ich des neblichten Wetters und der grofsen südlichen Declination wegen den Cometen nicht mehr auffinden.

Sämmtliche Beobachtungen sind am Kreismicrometer eines Fraunhofers von 27 Linien Oeffnung und 30 Zoll Brennweite gemacht, die gebrauchte Vergröfserung war 60malige.

Resultate der vorstehenden Beobachtungen.

1842.	Altonaer mittl. Zeit.	AR. app.	Decl. app.	Beobb.
Novbr. 7	7h 7′ 12″	271° 31′ 20″	+ 46° 16′ 22″	———
——— 8	10 28 22	273 15 56,4	+ 42 28 10,4	10
——— 9	10 29 33	274 41 23,4	+ 38 56 12,5	10
——— 10	9 55 48	275 59 43,2	+ 35 19 23,7	1
——— 21	6 23 7	286 1 17,0	— 6 43 53,3	5

Druckfehler.

In der Hist. Cél. pag. 12 ist für den am 9ten November benutzten Stern c

statt 18h 19′ 24″5 zu lesen 18h 19′ 34″5.

Petersen.

Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber.

Marseille 1842. Decbr. 9.

J'ai apperçu la comète le 2 Novembre et l'ai observée depuis jusqu'au 26 d. J'aurois pu la suivre encore trois à quatre jours, si le ciel n'eut été couvert, et le 1 Décembre il ne m'a plus été possible de la retrouver au milieu des clartés du crepuscule. Je n'ai reduit qu'une ou deux observations par jour que je vous transmets plus loin. J'ai observé par fois entre les nuages, qui m'ont souvent contrarié, surtout le 12 Novembre qui est ainsi moins sur, que d'autres jours. Le 8 Novembre, vers $7^h\frac{1}{2}$ la comète passa devant deux étoiles rapprochées du Dragon, dont l'une de 7e grandeur est la 43e p. 355 de l'histoire céleste, et elle disparut si complettement qu'il devint impossible de l'observer avant qu'elle ne les eut bien dépassées. Le lendemain à $6^h\frac{1}{2}$, elle se confondit tellement avec une autre petite étoile de 10e grandeur sans lui causer le moindre affoiblissement qu'il fallut attendre qu'elle s'en fut assez eloignée pour pouvoir l'observer. Le 21 et 24 Novembre elle ne paroissoit que difficilement à l'œil nu, n'étant que comme une étoile de 7e grandeur dans le chercheur, sans queue, ni noyau mais avec condensation de lumiere au milieu d'une nebulosité assez étendue. Le 26 Novembre elle paroissoit plus foible, sans doute par son rapprochement de l'horizon, et le tems défavorable. Voici les derniers élémens que j'ai obtenus d'après un intervalle de 23 jours et un arc parcouru de 80°.

Passage au Peribelie. Décembre 1842. 16,08 T.M. au Marseille

Dist. Peribelie.....	0,4984
Long. id.	325°37′28″
—— Ω	206 10 24
Inclinaison.....	71 18 50

Mouvement retrograde.

Dans la notice sur l'éclipse totale, que je vous ai envoyée (où les mots illisibles sont ou bouscusés), j'avois attribué la visibilité des rayons émanant des pointe brillans de la lune, à l'atmosphère solaire; mais il me paroit que c'est plutôt dans leur trajet à travers l'atmosphère terrestre, en passant dans le cone, d'ombre près du spectateur qu'ils deviennent visibles, leur extrême obliquité ne permettant pas de distinguer l'intervalle, compris jusqu'aux points lumineux, surtout dans des circonstances pareilles d'aussi peu de durée, et où l'on est fort préoccupé. J'avois aussi eu recours à la même atmosphère solaire pour l'explication de la couronne lumineuse, et quoiqu'elle puisse contribuer en partie à cette apparence, je ne pense pas qu'elle en soit l'unique cause; car ayant répété les expériences de *Delisle cadet* Mém. acad. de Paris 1715. p. 146 et 166, celles de *Lahire* p. 161 et 163 et celles de *Maraldi* 1723. p. 111. par l'interposition sur le disque solaire de cylindres et de sphères, j'ai bien reconnu autour de ces corps l'auréole lumineuse, quoique beaucoup plus intense que dans l'éclipse; tandis qu'on auroit du la croire, bien moins intense en plein jour. *Delisle* remarquant très-bien cette différence dans l'éclipse totale de 1724 crut pouvoir l'attribuer à un brouillard, ce qui n'a pas été confirmé depuis. M'ayant paru que les circonstances n'étoient pas assez identiques, et que dans l'experience en petit l'ouverture de la pupille pouvoit être comparativement, trop grande je la réduisis au $\frac{1}{100}$ par un trou de demi-millimèter percé dans une carte, et j'apperçus alors une auréole analogue à celle de l'éclipse d'une douce clarté, très-distincte, et bien terminée, tandis qu'auparavant elle ne l'étoit guere, et assez difficile à bien préciser. La diffraction joueroit donc un role dans les apparences de la couronne lumineuse; mais suffiroit elle à expliquer les diverses singularités qui se sont offertes? il ne le paroitroit pas; car la diffraction reproduit un contour modélé sur celui de l'objet, tandis qu'il n'en a pas été ainsi pour l'éclipse. Ici j'ai vu la cogronne lumineuse, avec deux expansions opposées; à Toulon un premier observateur l'a vue pareille, un second y a reconnu trois cornes en triangle équilatéral, tandisqu'un 3e les a vues disposées comme dans les anciens chapeaux tricornes on en trouve quatre en croix dans la figure de l'éclipse totale de 1766 pl. 13 tom. 2 du voyage de *Legentil* aux Indes. Enfin on voit un grand nombre de ces cornes apperçues à Salé dans l'éclipse de 1778, et une multitude de rayons pour la même éclipse d'après *Ulloa*, dans deux figures produites dans les mém. de l'académie de Paris de 1778.

Benj. Valz.

Observations de la comète de 1842 faites à l'observatoire de Marseille.

Dates.	Temps moy.	Et. compar. de l'hist. cél.	Diff. en AR.	Diff. en Decl.	Asc. droite.	Déclinaison.
3 Novembre	$9^h28''$	43. p. 355	+ 6′ 15″	— 7′ 24″	264°36′ 7″	57°15′ 52′
4 ——	7 32	36. p. 354	−2°13 0	+ 14 30	266 23 13	54 55 25
5 ——	6 46	14. p. 357	+ 42 0	— 6 42	268 11 17	52 18 24

Digitized by Google

	Dates.	Temsmoy.	Et. compar. de l'hist. cel.	Diff. en AR.	Diff. en Decl.	Asc. droite.	Déclinaison.
	5 Novembre	9h 50″	γ Dragon.	+0° 8′ 30″	+ 25′ 14″	268° 23′ 34	51° 55′ 45″
	———	10 14	———	+ 11 0	+ 28 1	268 25 4	51 53 32
	9 ———	6 40	μ Lire	— 15 30	+ 1 0	274 30 11	39 26 26
	10 ———	6 40	65. p. 15	+ 34 0	+ 9 9	275 50 30	35 46 39
	11 ———	7 8	68. p. 20	+ 57 30	— 47 21	277 7 36	31 55 5
Peu sure	12 ———	7 34	91. p. 238	- 25 0	+ 3 59	278 21 26	27 50 56
nuages.	13 ———	6 30	64. p. 101	—1 10 30	+ 7 33	279 25 30	24 0 40
	14 ———	6 0	110 Hercule.	+ 43 0	— 24 36	280 26 25	19 59 23
	19 ———	6 0	66. p. 96	— 3 30	— 8 15	284 43 38	0 16 2
	———	6 20	———	— 3 0	— 11 15	284 44 8	0 13 2
	21 ———	5 54	42. p. 99	— 43 15	— 23 21	286 1 0	— 6 42 29
	———	7 18	23. p. 236	+ 25 0	— 1 45	286 2 47	— 6 53 45
	24 ———	5 52	Inconnue	+ 2 15	— 0 29	287 32 39	—15 48 35
	26 ———	6 3	112. p. 172	— 50 30	— 8 24	288 18 51	—21 0 8
	———	———	113. p. 172	—1 0 30	— 6 4	288 18 34	—21 0 20

Schreiben des Herrn *Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Cracau 1842. Decbr. 8.

Ich bin so frei, Ihnen hiebei die an der hiesigen Sternwarte im Jahre 1841 beobachteten Mondsterne und Stern-Bedeckungen einzusenden. Zu gleicher Zeit erlaube ich mir, einige Worte über die in demselben Jahre gemachten meteorologischen Beobachtungen beizufügen.

Der mittlere Barometerstand im Pariser M. war 27″ 4‴778; sechzehnjährige Beobachtungen geben ihn im Mittel = 27″ 5‴230. Der höchste Stand desselben war den 5ten November mit 28″ 0‴44, der niedrigste den 6ten October mit 26″ 6‴32. Seit sechzehn Jahren war blofs im Jahre 1836 ein eben so niederer Stand, in welchem Jahre er am 10ten December 26″ 6‴23 war. Auch im Anfange des Jänner war hier, so wie in ganz Europa, ein sehr tiefer Barometerstand; am tiefsten stand das Barometer den 5ten früh um 6 Uhr, auf 26″ 8‴73.

Die mittlere Wärme nach Réaumur betrug in diesem Jahre + 7° 17′; das sechzehnjährige Mittel ist + 6° 85. Die gröfste Wärme war den 18ten Juli mit + 28°4, die kleinste den 7ten Februar mit — 17°0.

Die mittlere Elasticität der Wasserdünste betrug nach den Beobachtungen mit dem *August*'schen Psychrometer 3‴089: das Maximum derselben fiel auf den 30ten Juni mit 7‴81, das Minimum auf den 7ten Februar mit 0‴42.

Der herrschende Wind war von West; Stürme zählte man 19.

Ganz heitere Tage hatten wir blofs 18; Tage, an denen Wolken mit Sonnenschein wechselten, 250; ganz trübe waren 97. Da nach dem sechzehnjährigen Mittel 214 ganz trübe Tage folgen, so mufs dieses Jahr zu den mehr heitern, freundlichen Jahren gezählt werden.

Regen fiel an 134 Tagen, Schnee an 44, der letzte am 8ten April, der erste im Herbste den 18ten November. Nebel hatten wir 90, Hagel 5, Gewitter 31.

Nebst diesen gewöhnlichen täglichen meteorologischen Beobachtungen wurden auch noch an den 4 *Herschel*'schen Terminen stündliche Beobachtungen gemacht.

Die vier Termine der Beobachtungen der Variationen der Declination der Magnetnadel wurden hier ebenso, wie in frühen Jahren, abgehalten. Nebst dem nehme ich täglich seit dem 7ten October 1840 zur Zeit des Maximums und Minimums der Declination mehrere Positionen der Nadel. Auf diese Art habe ich bereits bis Ende November d. J. 19h 77 Positionen beobachtet, von denen jede aus 9 Beobachtungen besteht, zur Ermittelung der täglichen und monatlichen Oscillationen in der Declination.

Vor dem Beginne der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli dieses Jahres war der Himmel ziemlich mit Wolken bedeckt; dann heiterte es sich auf, und blieb ziemlich heiter bis zum Schlusse der Finsternifs; gleich nach demselben war der Himmel wieder mit Wolken bedeckt. Wir erhielten die Zeiten des Anfangs und Endes; nebstdem habe ich eine ziemliche Zahl von Abständen der Hörner mit dem Micrometer des Equatoreals gemessen. Die Zeiten des Anfangs und Endes der Finsternifs sind folgende:

Anfang 1h 11′ 33‴53
Ende 3 16 34,28
} in Sternzeit.

Die meteorologischen Beobachtungen, die hier während dieser Erscheinung gemacht wurden, sind folgende:

Mittl. Cracauer Zeit.	Barometer im Paris. M.	Therm. am Barometer nach R.	Aeufseres Therm. n. R. trocken.	Feuchtes Therm. n. R.	Therm. in der Sonne aufgehängt n. R. weifses.	geschwärztes.	Wind.		Beschaffenheit der Atmosphäre.
18h 0′	27″ 7‴52	+12°8	+8°0	+7°5	+10°3	+11°5	Südwest	schwach.	Heiter mit Wolken.
10	7,40	12,8	8,1	7,6	9,8	12,0	—	—	—
20	7,41	12,6	8,2	7,6	10,3	12,8	—	—	—
30	7,44	12,1	8,2	7,6	10,8	12,1	—	—	—
40	7,44	12,0	8,2	7,5	10,5	11,6	—	—	—
50	7,43	12,2	8,2	7,5	10,1	10,9	—	—	—
19 0	7,45	12,3	8,2	7,6	9,3	9,6	—	—	—
5	—	—	—	—	8,9	9,1	—	—	—
10	7,43	12,4	8,0	7,3	8,8	8,7	—	—	—
20	7,40	12,2	7,9	7,2	8,8	9,0	—	—	—
30	7,40	12,1	8,0	7,4	10,4	11,2	—	—	—
40	7,42	12,0	8,2	7,5	11,6	13,2	—	—	—
50	7,44	12,1	8,5	7,7	12,5	14,5	—	—	—
20 0	7,50	12,2	8,7	7,8	14,0	16,3	—	—	—

In diesem Jahre erhielt unsere Sternwarte eine schöne Acquisition, nemlich einen Refractor von 52 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt. Ich will ihn im künftigen Frühjahre auf der Säule aufstellen, wo jetzt das alte kleine Passagen-Instrument steht.

Den in Paris entdeckten Cometen haben wir hier nicht gesehen; trübes Wetter, so wie der Mondschein hinderten alle Beobachtung; auch erfuhr ich zu spät seinen Stand.

D. *Max Weisse.*

Mondsterne auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1841 beobachtet.

Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Anz. d. Fäden.
1841 Januar 31.	δ Arietis	3h 2′ 33″98	5
	g Arietis	3 14 57,27	5
	Mond I	3 37 31,45	5
Febr. 28.	A′ Tauri	3 55 19,34	5
	Mond I	4 20 16,71	5
	ι Tauri	4 53 37,16	5
	β Tauri	5 16 16,46	5
März 31.	β Geminorum	7 35 36,77	5
	δ Cancri	7 53 46,89	5
	Mond I	8 19 4,24	5
	d Cancri	8 35 40,74	5
	ξ Cancri	9 0 15,02	5
April 29.	ξ Leonis′	9 23 24,01	5
	o Leonis	9 32 41,59	3
	Mond I	9 54 34,74	5
	ρ Leonis	10 24 28,38	5
— 30.	ρ Leonis	10 24 28,20	5
	Mond I	10 46 25,10	5
	σ Leonis	11 12 58,69	5
	e Leonis	11 22 13,83	2
Mai 1.	σ Leonis	11 12 58,79	5
	e Leonis	11 22 14,01	5
	Mond I	11 36 28,53	5
	η Virginis	12 11 49,02	5
— 2.	η Virginis	12 11 48,76	4
	Mond I	12 26 0,68	5

Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Anz. d. Fäden.
1841 Mai 2.	ψ Virginis	12h 46′ 8″21	4
	θ Virginis	13 1 46,29	5
— 30.	γ′ Virginis	12 33 38,97	5
	ψ Virginis	12 46 8,09	3
	Mond I	12 59 47,62	5
	a Virginis	13 16 52,33	5
	x Virginis	13 41 17,72	5
— 31.	a Virginis	13 16 52,31	5
	Mond I	13 50 9,80	5
	λ Virginis	14 10 34,33	3
Juni 1.	λ Virginis	14 10 34,12	5
	Mond I	14 42 17,48	5
	γ′ Libræ	15 26 41,90	5
— 29.	20 γ Libræ	14 54 50,46	2
	Mond I	15 19 4,29	5
	b Scorpii	15 41 29,53	5
	d Scorpii	15 51 0,17	5
— 30.	b Scorpii	15 41 29,52	5
	d Scorpii	15 51 0,15	5
	Mond I	16 13 54,64	5
	τ Scorpii	16 26 3,55	5
	28 Scorpii	16 37 11,91	4
Aug. 27.	σ Sagittarii	18 45 38,29	1
	π Sagittarii	19 0 22,41	5
	Mond I	19 17 12,38	5
	57 Sagittarii	19 43 1,40	3

Digitized by Google

	Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Anz. d. Fäden.
1841	Sept. 22.	γ^2 Sagittarii	17h 55′ 39″51	4
		Mond I	18 2 53,72	5
		λ Sagittarii	18 18 13,28	5
		σ Sagittarii	18 45 28,32	5
	— 26.	ν Aquarii	21 0 59,83	5
		ι Capricorni	21 13 27,50	5
		Mond I	21 26 37,17	5
	— 28.	λ Aquarii	22 44 23,31	5
		Mond I	22 58 7,00	5
		$\varkappa$ Piscium	23 18 51,37	4
		ι Piscium	23 31 50,89	5
	Octbr. 22.	c Sagittarii	19 52 56,14	1
		α^2 Capricorni	20 9 17,34	3
		Mond I	20 19 4,10	5
		ε Aquarii	20 39 7,73	5
		η Capricorni	20 55 24,72	5
	— 23.	ε Aquarii	20 39 7,43	5
		η Capricorni	20 55 24,61	5
		Mond I	21 7 13,91	5
		β Aquarii	21 23 14,68	5
		δ Capricorni	21 38 19,41	5
	— 24.	β Aquarii	21 23 14,76	5
		δ Capricorni	21 38 19,51	5
		Mond I	21 53 35,75	5

	Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Anz. d. Fäden.
1841	Octbr. 24.	θ Aquarii	22h 8′ 30″28	5
		ζ Aquarii	22 20 42,75	5
	— 25.	θ Aquarii	22 8 30,68	5
		ζ Aquarii	22 20 42,97	5
		Mond I	22 38 56,44	5
		β Piscium	22 55 51,43	5
		γ Piscium	23 8 59,57	5
	— 26.	β Piscium	22 55 51,08	5
		γ Piscium	23 8 59,84	4
		Mond I	23 24 21,86	5
		ω Piscium	23 51 13,30	5
	Decbr. 21.	ω Piscium	23 51 2,55	5
		B Piscium	0 6 40,97	5
		Mond I	0 14 33,95	5
	— 23.	η Piscium	1 23 2,93	5
		β Arietis	1 45 55,84	5
		Mond I	1 53 25,13	5
		θ Arietis	2 9 21,82	5
		ν Arietis	2 29 52,49	5

Bemerkung. Den 21sten Decbr. wurde keine Zeitbestimmung beobachtet, deſswegen sind in der Rubrik nicht die scheinbaren Rectascensionen angegeben, aber nur die Durchgänge durch den Meridianfaden.

Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1841 beobachtet.

	Datum.			Sternzeit.	
1841	Februar 24.	Eintritt eines Sterns 8.9 Gr. in den dunkeln Mondrand um		5h 5′ 29″41	Zweifelhaft.
	——	—— —— 8.9 —— —— —— ——		5 20 9,41	Ziemlich gut.
	—— 27.	—— 7 Tauri —— —— —— ——		6 27 36,54	Gut.
	März 26.	—— eines Sterns 9 Gr. —— —— —— ——		8 6 34,11	Gut.
	April 28.	π^2 Cancri —— —— —— ——		12 9 56,86	Sehr gut.
		—— eines Sterns 8 Gr. —— —— —— ——		12 14 17,07	Gut.
		—— —— —— 9 Gr. —— —— —— ——		12 16 18,87	Gut.
		—— —— —— 9 Gr. —— —— —— ——		12 28 10,88	Gut.
	Juli 18.	Sonnenfinsterniſs. Anfang		11 42 37,26	Zweifelhaft.
		Ende		12 48 45,52	Gut.
	Septbr. 22.	Eintritt eines Sterns 8.9 Gr. in den dunkeln Mondsrand um		19 51 47,99	Gut.
		—— (24) g Sagittar. —— —— —— ——		20 15 10,99	Sehr gut.
	Decbr. 16.	—— [1370] Capricorni —— —— —— ——		23 29 11,64	Ziemlich gut.

Neue Methode, die Sextantenspiegel zu berichtigen.

Von Herrn *Th. Clausen*,
Observator an der Dorpater Sternwarte.

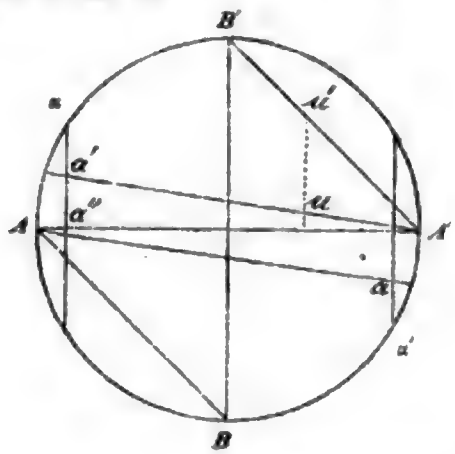
Den groſsen Spiegel des Sextanten parallel mit der Axe zu stellen, ist noch immer eine Aufgabe, deren genaue Auflösung mehrere Schwierigkeiten in der practischen Ausführung hat. Es dürfte daher nicht ganz überflüssig scheinen, eine neue Auflösung dieses Problems, das so unzählige Male vorkömmt, hier mitzutheilen.

Ich brauche zur Berichtigung des Spiegels vier mit Kreuzfäden und Schrauben zur verticalen Verstellung des Netzes versehene Fernröhre. Diese werden in einer Ebene, jedes nahe einen Winkel von 60° mit dem folgenden bildend festgestellt, wobei die Objective alle auf die Mitte des groſsen Spiegels gerichtet sind. Die Fadenkreuze des ersten und letzten wer-

den so gestellt, dafs das Bild des eines das andere genau deckt. Den Sextanten stelle ich hierauf ungefähr in derselben Ebene, und die Alhidade ungefähr auf den Nullpunct der Theilung; so dafs das Fadenkreuz des dritten Fernrohrs von dem aus dem Spiegel reflectirten Bilde des Fadenkreuzes des ersten Fernrohrs genau gedeckt wird; welches durch Drehung der Alhidade und Verstellung des Fadenkreuzes des dritten Fernrohrs bewirkt wird. Darauf drehe ich die Alhidade um 60° ungefähr und bringe eben so das Bild des Fadenkreuzes des vierten Fernrohrs mit dem Fadenkreuze des zweiten zur Deckung. Dreht man jetzt in derselben unverrückten Lage des Sextanten, in der die beiden ersten Operationen gemacht wurden, die Alhidade um ungefähr 30° zurück, bis das reflectirte Bild des Fadenkreuzes des dritten Fernrohrs auf den Verticalfaden des zweiten erscheint, so ist, wenn es zugleich das Kreuz deckt, der Spiegel vollkommen berichtigt. Im entgegengesetzten Falle mufs der Spiegel um seinen Durchschnitt mit der Sextantenebene gedreht werden, bis das Bild des Fadenkreuzes des dritten Fernrohrs $4 + 2\sqrt{3}$ Mal oder beiläufig $\frac{15}{2}$ Mal so weit vom Fadenkreuze des zweiten Fernrohrs absteht, als es vor der Berichtigung war. Man bewirkt dieses sehr genau, wenn man den Horizontalfaden vorher genau mit der Sextantenebene parallel gestellt hat, oder so dafs das Bild des Fadenkreuzes des dritten Fernrohrs durch Drehung der Alhidade genau längs demselben fortbewegt wird; und zwei schräge Fäden eingezogen, die sich auf dem Horizontalfaden schneiden und mit demselben an derselben Seite Winkel bilden, deren Tangente das angegebene Verhältnifs haben. Stellt man nemlich durch Drehung der Alhidade das Bild des Fadenkreuzes des dritten Fernrohrs auf den am wenigsten geneigten Faden, und corrigirt den Spiegel, bis er auf den andern schrägen Faden zu stehen kömmt; so ist der Spiegel nahe berichtigt. Zur Sicherheit kann man in dieser Lage des Spiegels die Operationen wiederholen, bis er so genau als man wünscht gestellt ist.

Ein solcher Apparat von vier Fernröhren wäre für Künstler, die diese Berichtigung sehr oft zu machen haben, und keine Aussicht auf entfernte Objecte haben, am bequemsten. Hat man entfernte Objecte, die etwa 60° von einander abstehen, so kann man sich derer statt des dritten und vierten Fernrohrs bedienen, und allenfalls mit einem Fernrohr ausreichen, indem man es auf das eine Object genau richtet und den Sextanten mit der Alhidade auf den Nullpunct gestellt so einrichtet, dafs das vom Spiegel reflectirte Bild des zweiten Objects genau auf das Fadenkreuz des Fernrohrs zu stehen kömmt. Dreht man darauf die Alhidade bis an das andere Ende der Theilung, und stellt das Fernrohr so, dafs das Bild des ersten Gegenstandes genau das Fadenkreuz deckt; dreht die Alhidade zurück bis der zweite Gegenstand auf den Verticalfaden zu stehen kömmt, und macht die oben angegebene Correction, so ist der Spiegel berichtigt.

Die Construction des Fadennetzes scheint mir folgendermafsen am zweckmäfsigsten zu seyn: AA' ist der Horizontalfaden, längs dem sich ein Gegenstand durch Drehung der Alhidade bewegt. Erscheint nun der zweite Gegenstand, oder das Bild des Fadenkreuzes des dritten Fernrohrs auf dem Verticalfaden BB' über dem Horizontalfaden, so bewege man die Alhidade, bis es auf den Faden $A'a'$ etwa in u zu stehen kömmt, und corrigire den Spiegel, bis es in u' auf dem Faden $A'B'$ steht. Der Bogen Aa ist 30° oder $aB' = 60°$ und $aa' = a'a''$. Die untere Hälfte des Gesichtsfeldes für den Fall, dafs das Bild unterhalb AA' fällt, hat eben so die beiden Fäden Aa und AB.



Th. Clausen.

Inhalt.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 161.
Beobachtungen des Cometen auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator Ritter *Petersen*. p. 163.
Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber. p. 167.
Schreiben des Herrn Dr. *Max Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 171.
Neue Methode, die Sextantenspiegel zu berichtigen. Von Herrn *Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte p. 173.
Verbesserte Elemente und Ephemeride des Cometen. Von Herrn Observator Ritter *Petersen*, in der Beilage.

Altona 1843. Januar 12. (Hiebei ein Blatt Beilage.)

Digitized by Google

BEILAGE

ZU Nº 466. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Verbesserte Elemente und Ephemeride des Cometen.

Herr *Petersen* übergab mir bei dem Schlusse dieser Nummer die folgenden Elemente.

Zeit des Perihels 1842 Dec. 15,99535 m. Berl. Zeit

$\pi = 327^\circ 17' 23''8$ } vom scheinb. Aequin.
$\Omega = 207\ 49\ 54,5$ } Nov. 8. 1842.
$i = 78\ 34\ 20,2$
$\log q = 9,7027673$

Rückläufig.

Diese Elemente sind aus den folgenden 3 Normal-Oertern des Cometen berechnet, welche mit Rücksicht auf Aberration und Parallaxe aus der Pariser Beobachtung Octbr. 28, der Berliner, Bonner und Altonaer von Novbr. 8 und der Bonner und Altonaer von Novbr. 21 folgen.

	M. Berl. Zt.	Länge	Breite
1842 Octbr. 28.	$13^h 17' 36''$	$155^\circ 44' 40''6$	$+82^\circ 18' 57''3$
Novbr. 8.	9 0 56	275 45 31,5	+66 5 59,2
—— 21.	6 26 1	286 33 7,7	+15 49 53,2

Die Längen vom scheinb. Aequin. Novbr. 8 gerechnet.

Diese Elemente geben für Novbr. 8.

die Länge des Cometen $19''1$ } zu grofs.
die Breite $10,3$ }

Aus ihnen ist berechnet folgende

Ephemeride des Cometen für den Berliner mittleren Mittag.

wo Δ die Entfernung von der Erde, r die Entfernung von der Sonne bedeutet.

1843.	AR.	Decl.	Log Δ	Log r.
Januar 25	$261^\circ 8''4$	$-42^\circ 22' 7$	0,15772	0,00920
—— 30	259 21,7	−41 4,4	0,15342	0,04411
Febr. 4	257 31,1	−39 43,1	0,14672	0,07624
—— 9	255 32,2	−38 17,6	0,13796	0,10588
—— 14	253 21,3	−36 46,4	0,12750	0,13332
—— 19	255 55,1	−35 7,2	0,11574	0,15883
—— 24	248 10,9	−33 18,0	0,10315	0,18261
März 1	245 6,6	−31 16,0	0,09034	0,20487
—— 6	241 41,4	−28 58,7	0,07808	0,22577
—— 11	237 56,0	−26 24,3	0,06731	0,24545
—— 16	233 52,9	−23 32,3	0,05909	0,26403
—— 21	229 36,5	−20 23,8	0,05449	0,28163
—— 26	225 12,3	−17 2,3	0,05452	0,29834

Den 26sten März geht der Comet durch seinen aufsteigenden Knoten und entfernt sich nun von der Sonne und Erde zugleich.

Vermuthlich wird diese Ephemeride den Ort des Cometen sehr nahe geben.

Altona 1843. Januar 11. *S.*

Digitized by Google

[illegible]
UNIVERSITY
LIBRARY

Digitized by [illegible]

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 467.

Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, R. v. D., Directors der Sternwarte in Gotha, an den Herausgeber, über ein neues Verfahren, die absoluten Störungen der Himmelskörper, die sich in sehr excentrischen Bahnen bewegen, zu berechnen.

In den letzten Wochen habe ich, wie Sie wissen, mich damit beschäftigt, nach einem neuen Verfahren, durch welches man die absoluten Störungen (d. h. die Störungen für die unbestimmte Zeit t) der Himmelskörper berechnen kann, welche sich in sehr excentrischen Bahnen und sehr geneigten Ebenen bewegen, die Störungen des *Encke*schen Kometen zu berechnen. Die Störungen, welche dieser Komet vom Jupiter erleidet, habe ich bis jetzt so weit berechnet, dafs ich eine vollständige Kenntnifs von der Beschaffenheit des Resultats besitze, demzufolge sie nicht complicirter sind, wie etwa die Mondstörungen, und dabei keine so grofse Störungscoefficienten haben wie diese. Die Störungen, welche der Saturn verursacht, sind fertig. Der Ausdruck für die Längenstörungen, welche für alle Punkte der Cometenbahn gilt, besteht aus 46 Gliedern, unter diesen sind nur 14 Argumente, deren Coefficienten gröfser sind wie Eine Secunde, 15 deren Coefficienten zwischen einer Secunde und einer Zehntelsecunde liegen, also 15 deren Coefficienten kleiner sind wie eine Zehntelsecunde. Die Störungen des Radius Vectors enthalten einige Glieder weniger, und die Breitenstörungen noch weniger Glieder. Die Störungen, welche derselbe Komet von der Erde erleidet, habe ich angefangen zu berechnen.

Statt des vollständigen Ausdruckes der Saturnstörungen will ich hier mir erlauben, einen für die Durchgangszeiten durchs Perihel abgekürzten Ausdruck anzuführen, und denselben mit den durch mechanische Quadraturen von *Encke* berechneten Störungen vergleichen. Wenn $n\delta s$ die Störungen der mittleren Länge, ω die des hyperbolischen Logarithmus des Radius Vectors (in Secunden ausgedrückt) δs die Breitenstörungen, g' die durch die grofse Ungleichheit verbesserte mittlere Anomalie des Saturns ist, die Einheit der Zeit t Ein julianisches Jahr, dann ist für irgend einen beliebigen Durchgang des *Encke*schen Kometen durchs Perihel:

$$\begin{aligned} n\delta s = &-0''06 - 1''7152\,t + 1''56\sin g' - 14''23\cos g' \\ &+23,41\sin 2g' + 20,65\cos 2g' \\ &- 6,39\sin 3g' + 8,52\cos 3g' \\ &- 2,65\sin 4g' - 2,89\cos 4g' \\ &+ 1,43\sin 5g' - 0,96\cos 5g' \\ &+ 0,32\sin 6g' + 0,55\cos 6g' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \omega = &-1''05 - 0''1611\,t + 0''61\cos g' + 8''86\sin g' \\ &+33,10\cos 2g' - 29,85\sin 2g' \\ &- 9,01\cos 3g' - 11,47\sin 3g' \\ &- 3,41\cos 4g' + 3,90\sin 4g' \\ &+ 1,74\cos 5g' + 1,11\sin 5g' \\ &+ 0,32\cos 6g' - 0,82\sin 6g' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\delta s}{\cos i} = &-0,05 - 0,1651\,t + 0,04\sin g' - 0,49\cos g' \\ &+ 0,09\sin 2g' + 0,05\cos 2g' \\ &+ 0,06\sin 3g' + 0,05\cos 3g' \\ &- 0,05\sin 4g' + 0,04\cos 4g' \\ &- 0,03\sin 5g' \quad 0,00\cos 5g'. \end{aligned}$$

In Nr. 211 der Astr. Nachr. hat *Encke* für drei Perioden die Störungen, welche jeder Planet auf den nach ihm benannten Kometen ausübt, einzeln angegeben, wir können also die dort angegebenen Saturnstörungen mit den vorstehenden vergleichen. Es ergiebt sich zu dem Ende für die Durchgangszeit durchs Perihel

$$n\delta\varepsilon = \Delta M + \frac{(1-e)^2}{\sqrt{(1-e)^3}}\Delta\varpi - 2\sin^2\tfrac{1}{2}i\,\frac{(1-e)^2}{\sqrt{(1-e)^3}}\Delta\Omega - k'x$$

$$\omega = -\tfrac{1}{2}\frac{\Delta\mu}{\mu} - \Delta\varphi\sqrt{\left(\frac{1+e}{1-e}\right)}$$

$$\frac{\delta s}{\cos i} = \sin u\,\Delta i - \sin i\cos u\,\Delta\Omega,$$

wo ΔM, $\Delta\varpi$, etc. die am a. O. angeführten *Encke*schen Störungen, e die Excentricität, i die Neigung und u die Entfernung des Perihels vom Knoten ist. Bei der Berechnung der Störungen durch mechanische Quadraturen erzeugt sich in den Störungen des Elements, welches die Epoche der mittleren Anomalie oder mittleren Länge bedeutet, ein der Zeit proportionales Glied, welches in den absoluten Störungen nicht vorhanden ist, und daher hier bei der Vergleichung ermittelt und abgezogen werden mufs. Den Betrag dieses Gliedes für eine Umlaufszeit des Kometen habe ich x, y und die Zahl der Umläufe k genannt. Die Substitution der a. a. O. gegebenen *Encke*schen Störungen in die vorstehenden Ausdrücke gab

Von 1819 Jan. 27,25 bis 1832 Mai 24,0....	$n\delta s = -67''91 - x$	$w = +94''11$	$\frac{\delta s}{\cos i} = -1''09$
——— ——— ——— 1825 Sept. 16,3...	$= -79,30 - 2x$	$= +100,78$	$= -1,59$
——— ——— ——— 1829 Jan. 9,72	$= -124,42 - 3x$	$= +54,54$	$= -1,94.$

Anderntheils geben *Bouvards* Saturntafeln für die vier angeführten Zeiten

$$\begin{aligned} g' &= 266^\circ\ 6' \\ &= 306\ 42 \\ &= 347\ 18 \\ &= 27\ 14 \end{aligned}$$

und die Substitution dieser Werthe von g' in die obigen Ausdrücke für die absoluten Störungen gab:

$n\delta s = -25''97$	$w = -66''38$	$\frac{\delta s}{\cos i} = +0''05$
$= -46,69$	$= +28,94$	$= -1,18$
$= -8,12$	$= +34,81$	$= -1,53$
$= -3,57$	$= -12,52$	$= -2,03$

wenn wir die erste dieser Angaben von den resp. übrigen abziehen, dann bekommen wir die relativen Störungen für die obigen drei Perioden wie folgt:

$n\delta s = -20''62$	$w = +95''32$	$\frac{\delta s}{\cos i} = -1''23$
$= +17,85$	$= +101,19$	$= -1,58$
$= +22,40$	$= +53,86$	$= -2,08$

w und δs können wir unmittelbar mit *Encke's* Werthen vergleichen. Die Subtraction giebt folgende Unterschiede:

$+1''21$	$-0''14$
$+0,41$	$+0,01$
$-0,68$	$-0,14$

Zur Vergleichung der Längenstörungen erhalten wir durch Gleichstellung der aus den beiderseitigen Rechnungen gefundenen Werthe

$$\begin{aligned} 0 &= -47''19 - x \\ 0 &= -97,15 - 2x \\ 0 &= -146,82 - 3x \end{aligned}$$

Hieraus ergiebt sich $x = -48''711$ und die Substitution dieses Werthes giebt folgende Unterschiede der beiderseitigen Längenstörungen:

$$\begin{aligned} &+1''52 \\ &+0,27 \\ &-0,69 \end{aligned}$$

Diese sowohl wie die oben gefundenen Unterschiede in den Störungen des Radius Vectors und der Breite sind geringer, wie man bei der gänzlichen Verschiedenheit der Methoden, und der langen Rechnungen auf welchen sie beruhen, im Voraus erwarten durfte.

Ich habe somit hier ein Beispiel von der Auflösung einer Aufgabe gegeben, von welcher bisher keine Auflösung vorhanden war, und von welcher man bezweifelt hat, ob eine Auflösung möglich sey. Die Auflösung, welche ich gefunden habe, ist sehr einfach und führt auf so kurze Rechnungen, dafs ich für die Berechnung des allgemeinen, für alle Punkte der Kometenbahn geltenden Ausdrucks der Saturnstörungen der Länge und des Radius nur 8 Tage gebraucht habe. Die Berechnung der Breitenstörungen hat nicht volle 2 Tage verlangt. Eine Abhandlung, worin ich das angewandte Verfahren dargelegt habe, ist bis auf die Reinschrift fertig, und ich werde mit der Publikation derselben nicht anstehen.

Hansen.

Schreiben des Herrn Doctors *Stubendorff* an Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat.

Omsk 1842. Juli 13.

Die in Ihrem geehrten Schreiben gegebenen Data für die Sonnenfinsternifs zu Grunde legend (mit Vorausschickung eines in der Nordischen Biene enthaltenen Aufsatzes über Sonnenfinsternisse, denen ich noch einiges aus einem Briefe des Herrn Adjunct der Akademie der Wissenschaften Dr. *Meyer* hinzufügte) schrieb ich an mehrere meiner Collegen in Semipalatinsk, Ustkamenogorsk, Bajan-Aul, Karkaralü und Omsk, sie zur Beobachtung der interessanten Erscheinung auffordernd. Da im wichtigsten Punkte Jawüschew, einem Dorfe, Niemand mir bekannt war, den ich beauftragen konnte, so bat ich beim Corps-Commandeur um Erlaubnifs, mich dahin begeben zu können, was mir auch gütigst bewilligt wurde. Ich beabsichtigte am Sonntage den 21sten Juni Omsk zu verlassen, mufste aber mein Vorhaben aufschieben, da einige plötzlich sehr schwer befallene Kranke meinen Aufenthalt in Omsk erforderten. Mit ihnen ging es Gottlob besser. In der Nacht auf den Dienstag war ich reisefertig, mufste aber 5 Stunden ein furchtbares Gewitter abwarten. Entschuldigen Sie die vielleicht zu grofse Ausführlichkeit meiner Relation. Die mitgetheilten Umstände waren die Ursache, dafs ich Jawüschef nicht erreichte. Freitag den 26sten Morgens um 4 Uhr langten wir (ich machte die Reise mit dem Herrn Doctor Collegienrath *Milowarof*) in Koräkof an (405 Werst von Omsk). Jawüschef liegt von dort noch 43 Werst OSO. Um nicht zu ermüdet zur Zeit der Beobachtung zu seyn, beschlofs ich sie in Koräkof zu veranstalten. Zu meiner Warte wählte ich eine ungefähr 30 Fufs hohe Salzkirde, von deren Spitze ich eine weite Aussicht beherrschte. Im Osten und Norden weite unübersehbare Steppe des rechten Irtuschufers. Gegen Süden das Dorf Koräkof, 200 Schritt von uns eine Kirche mit Säu-

Digitized by Google

len; Aussicht in zwei gerade auslaufende Strafsen. Im Westen der Irtüsch, der sich hier vielfach schlängelt und mehrere nur mit Gras bewachsene Inseln bildet. Nirgends Bäume. Sein linkes Ufer sanft sich erhebende Steppe. Am Rande des Horizontes entdeckt ein scharfes Auge einen Grenzpfahl 11 Werst. Kirgisenjurten auf 8 Werst und sehr deutlich andere Jurten auf 6 Werst, nach der Bestimmung eines Kosakenrädnik.

10 Uhr 30 Minuten (nach einer im Dorfe befindlichen Sonnenuhr). Starker Ostwind. Ziehende Wolken. (Am Abend und in der Nacht hatten wir ein starkes Gewitter gehabt.) Die Sonne verhüllt, doch so dafs man sie mit bloßem Auge nicht ansehen kann. Therm. 23° R. 10 Uhr 40 Min. erblickte ich zuerst den Schatten durch ein geschwärztes Glas, da die Sonne eben hinter einer Wolke hervorkam. In der Helligkeit kein Unterschied. Wegen ziehender Wolken kein scharfer Kernflecken. Sperlinge pfeifen vergnügt. Schwalben ziehen sehr hoch. Wind O 10 Uhr 50 Min. Therm. 22°. Ungefähr ¼ verdeckt. 11 Uhr 13 Min. Hälfte der Sonne verdeckt. Ein Zuschauer, Lieutenant *Tolstoi*, vermag mit bloßen Augen auf einige Zeit in die Sonne zu blicken. Die Düsterheit nimmt merklich zu. Scheinbar stärkere Bewölkung. Therm. 21°. Sperlinge, Schwalben unverändert. Zwischenein Hahnengeschrei. Es ist Abendluft. 11 Uhr 30 Min. Therm. 20°. Es wird Allen merklich kühl wie am Abend bei Sonnenuntergang. Ostwind, aber bei weitem geringer. Entfernte Gegenstände werfen keinen Schatten, wie z. B. die Säulen der Kirche. Die Jurten bilden einen schwarzen undeutlichen Streifen. Die Wolken haben eine etwas grünliche Farbe. Schwalben fliegen niedrig. Sperlinge zwitschern noch, aber ängstlich. Hähne krähen zu Abend. Bewölkt. Bis hieher geschah die Zunahme der Düsterheit allmählich und unmerklich, von nun an aber nahm sie, so wie das noch strahlende Sonnenstück abnahm, ich möchte sagen wie in grofsen, gewaltig ausholenden Pendelschwingungen, immer zu. Bis zum letzten Augenblick warf die Sonne, obgleich von dünnen Wolken umnebelt, dennoch blendende Strahlen. Bei dem Eintritt der vollkommenen Finsternifs hatte ich nur Zeit auf die Uhr zu blicken und 11 Uhr 38 Minuten 12 Secunden abgelesen, so erschien mir beim Aufblicken sogleich der Ring um die Sonne, den die übrigen Zuschauer sogleich nach dem Verschwinden der letzten Sonnenstrahlen erblickten. Die Mondscheibe selbst erschien bräunlich grau (wie der Mond bei einer Mondfinsternifs). Sie umgab ein blendend weifser Rand, wie eine Glorie, Heiligenschein, der sich in den ersten Secunden mehr ausbreitet, bis er ein Drittheil des Sonnendurchmessers breit wird. Er ist nicht scharf an seiner Peripherie abgegrenzt, am Mondrande intensiver, als ob von diesem zuckende Strahlen ausgingen. Wegen der ziehenden Wolken waren nur 3 Sterne deutlich zu erblicken. Einige schienen noch undeutlich durch die dünnen Wolken durchzuflimmern. Einer der Sterne (unter der Sonne und etwas gegen Osten) flimmerte sehr stark wie ein Stern erster Gröfse in einer recht kalten Winternacht *). Die Beleuchtung und das Colorit der Landschaft waren ganz eigenthümlich. Die Helligkeit war so grofs, wie wenn der Vollmond um 10 Uhr Abends nach einem sehr schwülen Tage hinter sich bildenden Wolken aufgeht. Die Kirche sah man deutlich, so wie den Eingang in die Strafsen, das Ende derselben aber verschwamm undeutlich. Eben so erschien das linke Irtüschufer undeutlich, nicht markirt. Die Inseln verschwammen mit dem Wasser. Das Flufsthal schien um vieles tiefer zu seyn. Ganz eigenthümlich war aber das Colorit der Landschaft. Es war als ob ein violetter oder brauner Ton vorherrschte. Es war still geworden. Therm. 19°. Schwalben verschwanden ganz; Sperlinge waren höchst ängstlich, fielen, flogen wieder auf, aber ohne Zwitschern, keine bestimmte Richtung verfolgend. Ueber uns zogen Schwärme von wilden Enten und Gänsen, eilend, lautlos. Die Hähne schwiegen **). Keiner der Zuschauer konnte leugnen, dafs das Phänomen auf ihn einen bedeutenden Eindruck mache, das freilich von der stillen Bewunderung bis zur abergläubischen Furcht sich verschiedenartig äufserte. 11 Uhr 41 Minuten 32 Secunden brach der erste Sonnenstrahl wieder hervor. Ehe dieser aber geschah, bemerkte man am rechten Mondsrande im obern Drittheil 2 glänzend weifse Einschnitte, wie von äufserst reinem aber mattgeschliffenem Silber, ohne alles Colorit, das dauerte ungefähr 8 — 10 Secunden; das Auge konnte auf die hervortretende Sonne blicken, ohne geblendet zu werden. Dann aber, um die angegebene Zeit, warf sie den ersten Strahl und die ganze Landschaft hatte sich plötzlich verändert. Freilich noch immer war es bedeutend düster, aber dennoch erschien alles bedeutend heller erleuchtet, als da vor der totalen Finsternifs die Sonne in einem gleichen Grade bedeckt war. Da noch immer Wolken zogen und die Sonne selbst wie im Nebel war, so war von einer ziehenden Wolke, auf der freilich sehr weithin sichtbaren Steppe nichts zu sehen. Alle früher ersichtbaren Gegenstände des linken Ufers und die vor uns liegenden Strafsen tauchten wie plötzlich aus dem Dunkel hervor, obgleich dieses noch nicht ganz schwand. Das Thermometer stieg in einem Augenblick um ½°. Munter krähten die Hähne und Sperlinge und Schwalben begannen wieder zu zwitschern. 12 Uhr 5 Min. Therm. 21½°. 12 Uhr 20 Min.

*) Die Sterne waren alle gegen Süden, rechts und links von der Sonne, im Norden, obgleich dort stellweise der Horizont ganz frei von Wolken war, waren durchaus keine Sterne zu erblicken.

**) Hausthiere, Heerden Kühe, Pferde verhielten sich ganz ruhig.

22½°. Dabei erhebt sich wieder der Wind, der während der totalen Finsterniſs geschwiegen hatte und beim Aufhören derselben sich auch nicht regte. Die Wolken sind dünner geworden. In Augenblicken erscheint die Sonne unbewölkt. Noch ist immer eine bedeutende Düsterheit. 12 Uhr 30 Min. 23° R. 12 Uhr 40 Min. 24° R. 12 Uhr 45 Min. wird nur ein ganz kleines Stück der Sonne noch verdeckt. Jetzt tritt die Sonne hinter dichte Wolken und kann nicht mehr beobachtet werden.

Daſs ich nicht nach Jawüschef kam, darüber tröste ich mich jetzt, denn ich erfahre von dort, daſs es an jenem Tage dort sehr stark bewölkt gewesen ist. Es ist dort nur schrecklich dunkel gewesen.

Sollte ich noch von andern Orten Nachrichten erhalten, so werde ich mir erlauben, sie Ihnen mitzutheilen.

Ihr

ganz ergebenster

Dr. *Stubendorff.*

Schreiben des Herrn *Weyer*, Assistenten an der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1842. Decbr. 28.

Ich habe die Ehre, Ihnen meine im Jahre 1842 gemachten Beobachtungen der AR. des Mondes und der Sterne im Parallel desselben vorzulegen. Die dazu mir von Herrn Director *Rümker* anvertrauten Instrumente sind das Ihnen bekannte sechsfüſsige *Repsold*sche Passageninstrument und die Pendeluhr Kessels Nr. 1284. Die Correction der Uhr beruht auf Vergleichungen mit *Bessels* Fundamentalsternen nach *Encke's* Jahrbuch und die Vergleichung der AR. des Mondes mit *Burkhardts* Tafeln geschah mittelst der von Herrn Observator *Clausen* für Altona berechneten Ephemeride (Astr. Nachr. Nr. 447. 449, 452, 455 und 458), wobei ich die Meridiandifferenz zwischen den Sternwarten von Altona und Hamburg = 7″4 (Astr. Nachr. Bd. VII. p. 379) angewandt habe.

G. D. E. Weyer.

Beobachtungen der AR. des Mondes und der Sterne im Parallel desselben im Jahre 1842.

Tag der Beob.	Namen der Sterne.	Beob. AR. im Merid.	Ans. d. Fäden.	Ephem.	Fehler von *Burkh.* Taf.
Jan 22.	☾ I Rd.	4h 23′ 32″96	5	23′ 34″01	+ 1″05
	ι Tauri	4 53 41,61	6		
	β Tauri	5 16 20,90	7		
— 24	H Gemin.	5 54 33,66	7		
	☾ I Rd.	6 37 23,36	7	37 24,44	+ 1,08
	κ Gemin.	7 31 56,97	7		
— 25.	Anon.	7 34 28,49	6		
	κ Gemin.	7 34 57,08	2		
	☾ I Rd.	7 46 21,33	7	44 22,81	+ 1,48
	δ Cancri	8 22 37,64	7		
	δ Cancri	8 35 44,63	7		
— 26.	δ Cancri	8 35 44,72	4		
	☾ II Rd.	8 50 49,54	7	50 50,74	+ 1,20
Febr. 23.	δ Cancri	8 35 44,70	7		
	α² Cancri	8 49 53,16	7		
	☾ I Rd.	9 15 38,76	7	15 39,98	+ 1,22
	ο Leonis	9 32 45,51	7		
	π Leonis	9 59 59,88	7		
— 24.	ο Leonis	9 32 45,64	7		
	π Leonis	9 59 59,86	7		
	☾ I Rd.	10 14 39,35	7	14 40,29	+ 0,94
	48 Leonis	10 26 36,14	7		
	χ Leonis	10 56 54,67	7		
März 20.	μ Gemin	6 13 25,86	7		
	ε Gemin.	6 34 14,42	7		

Tag der Beob.	Namen der Sterne.	Beob. AR. im Merid.	Ans. d. Fäden.	Ephem.	Fehler von *Burkh.* Taf.
März 20.	☾ I Rd.	6h 43′ 28″82	7	43′ 29″70	+ 0″88
	δ Gemin.	7 10 42,99	7		
	β Gemin.	7 35 40,79	7		
— 21.	δ Gemin.	7 10 43,01	7		
	☾ I Rd.	7 45 58,63	7	45 59,74	+ 1,11
— 23.	☾ I Rd.	9 45 6,34	7	46 7,05	+ 0,71
	α Leonis	9 59 59,88	7		
	ρ Leonis	10 24 32,14	7		
— 24.	α Leonis	9 59 59,88	7		
	☾ I Rd.	10 41 48,58	5	41 49,40	+ 0,82
— 26.	γ Virgin.	12 11 52,33	7		
	☾ II Rd.	12 35 47,53	7	35 47,73	+ 0,20
	α Virg.	13 16 55,52	7		
April 21	34 Sext.	10 34 30,37	7		
	δ Leonis	10 52 26,61	7		
	☾ I Rd.	11 12 31,83	7	12 32,41	+ 0,58
	υ Leonis	11 28 54,33	6		
	β Virg.	11 42 30,65	7		
— 22.	υ Leonis	11 28 54,30	7		
	β Virg.	11 42 30,64	7		
	☾ I Rd.	12 6 53,28	7	6 53,90	+ 0,62
	η Virg.	12 25 40,69	7		
	ψ Virg.	12 46 11,6	1		

Digitized by Google

Tag der Beob.	Namen der Sterne.	Beob. AR. im Merid.	Anz. d. Fäden.	Ephem.	Fehler von Bark. Taf.
April 23.	ψ Virg.	12h46′ 11″47	7		
	(I Rd.	13 2 17,0	1	2′17″65	+0″6
	x Virg.	13 41 20,90	7		
— 24.	a Virg.	13 16 55,55	7		
	x Virg.	13 41 21,01	7		
	(I Rd.	13 59 28,45	7	59 26,62	+ 0,17
	α^2 Libr.	14 42 12,16	7		
— 25.	α^2 Libr.	14 42 12,16	7		
	20 Libr.*)	14 54 53,61	7		
	(II Rd.	15 1 2,02	7	1 1,83	— 0,19
	χ Libræ	15 32 54,56	7		
	π Scorpii	15 49 21,84	7		
Mai 20.	γ Virg.	12 11 52,1	1		
	q Virg.	12 25 40,56	7		
	(I Rd.	12 40 16,87	7	40 17,63	+ 0,76
	a Virg.	13 16 55,66	7		
— 21.	a Virg.	13 16 55,70	7		
	(I Rd.	13 36 20,43	7	35 21,02	+ 0,59
	λ Virg.	14 10 37,4	1		
— 22.	(I Rd.	14 32 35,65	2	32 36,32	+ 0,67
	20 Libræ	14 54 58,95	7		
	i′ Libræ	15 8 17,18	5		
— 23.	(I Rd.	15 31 58,63	6	31 59,32	+ 0,69
Juni 18.	(I Rd.	14 12 25,86	7	12 26,46	+ 0,60
	α^2 Libr.	14 42 12,41	7		
	20 Libr.**)	14 54 58,89	7		
Juli 17.	(I Rd.	15 50 15,73	7	50 16,04	+ 0,31
	σ Scorpii	16 11 39,95	7		
	a Scorpii	16 19 47,89	7		
— 18.	σ Scorpii	16 11 40,10	7		
	a Scorpii	16 19 47,96	7		
	(I Rd.	16 49 14,35	7	49 14,51	+ 0,15
	δ Oph.	17 12 23,16	7		
	ϵ^2 Oph.	17 21 51,32	7		
— 19.	ϵ^2 Oph.	17 21 51,31	7		
	(I Rd.	17 47 15,40	7	47 46,58	+ 0,18
	μ′ Sagitt.	18 4 23,46	4		
	φ Sagitt.	18 25 51,64	7		
Aug. 16.	μ′ Sagitt.	18 4 23,34	7		
	(I Rd.	18 26 57,03	7	26 57,21	+ 0,18
	σ Sagitt.	18 45 32,66	7		
	π Sagitt.	19 0 26,32	7		
— 17	σ Sagitt.	18 45 32,59	7		
	π Sagitt.	19 0 26,48	7		
	(I Rd.	19 21 27,40	7	21 27,66	+ 0,26
	ϵ^2 Sagitt.	19 33 33,19	7		
	57 Sagitt.	19 44 5,26	4		
— 18.	ϵ^2 Sagitt.	19 33 33,21	7		
	57 Sagitt.	19 44 5,47	7		

*) Bedeutend heller als α^2 Libræ.

**) Sehr hell, heller als α^2 Libræ, welches mit den gewöhnlichen Angaben nicht übereinstimmt.

Tag der Beob.	Namen der Sterne.	Beob. AR. im Merid.	Anz. d. Fäden.	Ephem.	Fehler von Bark. Taf.
Aug. 18.	(I Rd.	20h13′ 1″94	7	13′ 1″81	— 0′13
	ω Capr.	20 31 7,91	7		
	μ Aquar.	20 44 12,38	7		
— 19.	ω Capric.	20 31 7,62	5		
	μ Aquar.	20 44 12,31	5		
	(I Rd.	21 1 45,92	7	1 45,96	+ 0,04
— 20.	ι Capr	21 13 31,26	7		
	β Aquar.	21 23 18,57	7		
	(I Rd.	21 48 9,12	7	48 9,07	— 0,05
	ζ Aquar.	22 20 46,05	7		
— 21.	δ Aquar.	22 8 34,1	1		
	ζ Aquar.	22 20 45,99	7		
	(II Rd.	22 34 55,24	7	34 55,46	+ 0,22
	λ Aquar.	22 44 26,34	7		
	β Pisc.	22 55 54,46	7		
— 23.	ι Pisc.	23 31 53,91	7		
	α Pisc.	23 51 16,30	6		
	(II Rd.	0 2 53,57	7	2 53,54	— 0,03
	d Pisc.	0 12 32,58	7		
	δ Pisc.	0 40 38,52	7		
Sept. 13.	σ Sagitt.	18 45 32,36	7		
	σ Sagitt.	18 55 16,99	7		
	(I Rd.	19 4 22,70	7	4 22,95	+ 0,25
	57 Sagitt.	19 44 5,15	5		
— 16.	β Aquar.	21 23 18,72	7		
	(I Rd.	21 33 14,54	7	33 14,49	— 0,05
	ι Aquar.	21 57 58,56	7		
	δ Aquar.	22 8 34,13	7		
— 17.	ι Aquar.	21 57 58,60	7		
	δ Aquar.	22 8 34,13	7		
	(I Rd.	22 18 23,23	7	18 23,32	+ 0,09
	λ Aquar.	22 44 26,78	7		
	π^2 Pisc.	22 52 36,28	7		
— 18.	λ Aquar.	22 44 26,76	7		
	π^2 Pisc.	22 52 36,26	7		
	(I Rd.	23 2 33,83	7	2 34,06	+ 0,23
	x′ Pisc.	23 18 54,48	7		
	υ Pisc.	23 31 53,95	7		
— 19.	x′ Pisc.	23 18 54,52	7		
	ι Pisc.	23 31 53,88	7		
	(I Rd.	23 46 38,25	7	46 38,71	+ 0,46
	(II Rd.	23 48 39,79	7	48 40,45	+ 0,66
	d Pisc.	0 12 32,72	7		
Oct. 16.	x′ Pisc.	23 18 54,62	7		
	(I Rd.	23 31 25,36	7	31 25,56	+ 0,20
— 18.	δ Pisc.	0 40 38,2	1		
	Anon.	0 53 55,07	7		
	ε Pisc.	0 54 49,68	3		
	(I Rd.	1 2 18,20	7	2 18,72	+ 0,52
	η Pisc.	1 23 7,04	7		
— 20.	δ′ Arietis	2 9 26,08	5		
	γ Arietis	2 29 56,50	7		
	(II Rd.	2 44 22,88	7	44 23,75	+ 0,87
	δ Arietis	3 2 41,29	7		
	g Arietis	3 15 4,58	6		

Digitized by Google

Tag der Beob.	Namen der Sterne.	Beob. AR. im Merid.	Anz. d. Fäden.	Ephem.	Fehler von *Bark*A. Taf.
Oct. 21.	δ Arietis	3h 2′ 41″38	7		
	g Arietis	3 15 4,48	7		
	(II Rd.	3 38 57,60	7	38′ 58″08	+ 0″98
Nov. 8.	(I Rd.	20 8 55,46	7	8 55,66	+ 0,20
	ρ Capric.	20 19 54,07	7		
	ε Aquarii	20 39 10,65	3		
— 9.	ρ Capr.	20 19 54,28	7		
	ε Aquarii	20 39 10,70	7		
	(I Rd.	20 58 34,16	7	58 34,05	— 0,11
	ι Capr.	21 13 30,33	7		
	β Aquarii	21 23 17,97	7		
— 11.	ζ Aquarii	22 20 45,54	2		
	(I Rd.	22 30 18,95	7	30 18,90	— 0,05
— 14.	d Pisc.	0 12 32,72	8		
	(I Rd.	0 44 20,93	7	44 21,29	+ 0,36
	γ Pisc.	1 23 7,00	7		
— 16.	δ Arietis	1 49 0,39	7		
	δ′ Arietis	2 9 26,00	7		

Tag der Beob.	Namen der Sterne.	Beob. AR. im Merid.	Anz. d. Fäden.	Ephem.	Fehler von *Bark*A. Taf.
Nov. 16.	(I Rd.	2h 22′ 46″64	7	22′ 47″28	+ 0″64
	ε Arietis	2 50 16,56	7		
	δ Arietis	3 2 41,55	7		
Dec. 14.	ψ Arietis	2 22 14,33	7		
	π Arietis	2 40 34,42	7		
	(I Rd.	2 53 2,96	7	53 3,22	+ 0,26
	g Arietis	3 15 5,08	6		
	η Tauri	3 38 11,95	7		
— 15.	g Arietis	3 15 5,17	7		
	η Tauri	3 38 12,03	7		
	(I Rd.	3 49 20,37	7	49 20,87	+ 0,50
	υ′ Tauri	4 16 57,83	4		
	τ Tauri	4 32 52,17	7		
— 17.	β Tauri	5 16 24,80	7		
	ζ Tauri	5 28 18,34	5		
	(II Rd.	5 52 59,45	7	53 0,24	+ 0,79
	μ Gemin.	6 13 30,10	6		
	ε Gemin.	6 34 18,74	7		

Ueber den Doppelstern p Ophiuchi.

Von Herrn Professor *F. Kaiser*,
Director der Sternwarte in Leiden.

Kurz nachdem die hiesige Sternwarte mit einem Refractor aus München von 6 Zoll Oeffnung ausgerüstet war, habe ich mit diesem Instrumente in der Absicht einer vorläufigen Uebung und Untersuchung, eine Menge von Messungen angestellt. Die kleinen Dimensionen des Instruments, und besonders seine ungünstige Aufstellung auf hölzernen Unterlagen in einer Höhe von 70 Fufs machten es mir wünschenswerth, baldigst die Genauigkeit kennen zu lernen, welche sich in verschiedener Beziehung mit diesem Instrumente und seinem Micrometer erreichen liefs. Dazu wurden Doppelsterne und einige Gestirne von gröfserer Entfernung gewählt, so wie auch einige Messungen eines Cometen angestellt, welche alle in einer besondern Schrift bekannt gemacht worden, und deren Resultate in die Astr. Nachr. Nr. 409 aufgenommen sind

In Beziehung auf Doppelsterne wählte ich zu meiner ersten Uebung und Untersuchung die 39 Doppelsterne, welche mit besonderer Sorgfalt von *Struve* und *Bessel* gemessen worden sind, und es zeigte sich eine genügende Uebereinstimmung meiner Messungen sowohl unter sich, als mit denen des Herrn Staatsrath *v. Struve* Exc. Um meine Messungen mit den *Struve*'schen vergleichen zu können, mufsten sie auf dieselbe Epoche reducirt werden, wozu es nicht immer hinreichend genaue Data gab. Bei vier Doppelsternen konnte die Bewegung aus den von Herrn Prof. *Mädler* berechneten Ephemeriden entnommen werden, und dieses war auch der Fall mit dem Doppelsterne p Ophiuchi, dessen Ephemeride *Mädler* in den Astr. Nachr. Nr. 289 gegeben hatte. Der Doppelstern p Ophiuchi, als zu der Zahl der obengenannten 39 gehörend, wurde von mir mit aufgenommen, bot aber für meinen damaligen Zweck nichts besonderes dar, obschon er, wegen der Messungen von *Struve* und *Bessel* und der Untersuchungen von *Mädler*, der merkwürdigste aller Doppelsterne geworden ist. Es traf der Fall ein, dafs p Oph. nur an fünf verschiedenen Tagen, und wie ich auch in den Astr. Nachr. Nr. 409 ausdrücklich angeführt habe, nur unter äufserst ungünstigen Umständen gemessen werden konnte, und bei den zahlreichen und genauen Messungen von *Struve* und *Bessel* konnte ich natürlich mit meinen damaligen Messungen nichts weniger beabsichtigen, als eine Grundlage zu einer erneuerten Bahnbestimmung dieses Doppelsterns zu liefern.

Als meine ersten Proben zu meiner Zufriedenheit ausgefallen waren, habe ich mich bemüht, bei denjenigen Doppelsternen, deren relative Bewegung *Struve* als sicher anerkannt hat, den Positionswinkel und die Entfernung so genau als es mir möglich war zu bestimmen. Einige dieser Doppelsterne finden sich auch unter den obengenannten 39, und wurden also bald von neuem gemessen, und indem sich übrigens eine

hinreichende Uebereinstimmung zwischen meinen neuen und alten Messungen zeigte, gab die Entfernung bei p Ophiuchi einen sehr beträchtlichen Unterschied, der fast auf eine halbe Secunde stieg. Ich habe mich später überzeugt, dafs dieser Unterschied den ersten Messungen zur Last fällt, welche sich nicht nur mit meinen späteren, sondern auch mit anderen Messungen nicht vereinigen lassen. Die Ursache, warum ich früher keine auffallende Abweichung mit *Struve* bemerkt habe, rührt davon her, dafs ich zur Vergleichung meiner Messungen mit den *Struve*'schen, die damalige Ephemeride *Mädlers* (Astr. Nachr. Nr. 289) benutzte, welche beträchtlich vom Himmel abweicht. Obschon im Jahre 1840 viele Umstände sich vereinigten, um der Genauigkeit meiner Messungen Abbruch zu thun, und sie damals alle in der Eile geschahen, hatte ich doch eine solche Abweichung mit einer späteren Bestimmung für unmöglich gehalten, und es bleibt mir noch sehr räthselhaft, welcher störende Einfluss auf mich gewirkt haben kann, der einen so grofsen Fehler erzeugte. Jedoch hat meine bisherige Erfahrung mich überzeugt, dafs das Messen von Doppelsternen mit dem Fadenmicrometer vielen Schwierigkeiten unterworfen ist. Immer hat man zwei ruhige, lange und scharfe Fäden von gleicher Dicke, mit zwei unruhigen, meistens ungleichen und weniger scharf begränzten Sternen zu vergleichen. Besonders bei unruhiger Luft und kleinen Erschütterungen des Fernrohrs, die wenigstens hier selten fehlen, macht der relative Stand der Fäden einen tieferen Eindruck im Auge, als der relative Stand der Sterne, wodurch Messungen, die kurz auf einander folgen, nicht als unabhängig von einander zu betrachten sind, indem man unwillkührlich die Fäden mehr auf ihre frühere Entfernung, als auf die der Sterne einstellt. Es ist nicht immer leicht zu beurtheilen, ob die Mittelpunkte der Fäden genau mit den Mittelpunkten der Sterne zusammen treffen; darauf äufsert die Witterung sowohl, als die verschiedene Helligkeit der Sterne einen grofsen Einfluss, und dieses Urtheil scheint auch bei demselben Beobachter an den verschiedenen Beobachtungstagen veränderlich zu sein, da man öfters bemerkt, dafs die einzelnen Messungen an demselben Tage angestellt besser unter sich stimmen, als die arithmetischen Mittel aus Messungen die von verschiedenen Tagen herrühren, und vielleicht machen allein die Micrometer-Messungen von *Struve* hierin eine Ausnahme *). So wird es möglich, denselben nicht unbeträchtlichen Fehler zu begehen, wenn die Messungen unter gleich ungünstiger Luft, und zu kurz auf einander angestellt werden: und dafs das micrometrische Messen von Doppelsternen im Allgemeinen noch grofsen Schwierigkeiten unterliegt, geht auch aus dem Doppelsterne p Ophiuchi selbst hervor. Aeufserst merkwürdig ist in dieser Beziehung eine Vergleichung einiger Distanzen in Dorpat und Berlin, die mit zwei Instrumenten von genau derselben Gröfse, Güte, Einrichtung und Aufstellung erhalten sind. Man findet solche auch in dem Aufsatze des Herrn Prof. *Mädler* über den Doppelstern p Ophiuchi Astr. Nachr. Nr. 444. Reducirt man diese Distanzen mittelst der von Herrn Prof. *Mädler* aus den Messungen *Struve's* und *Bessel's* abgeleiteten Formel auf dieselbe Epoche (1833,42), so hat man z. B.

	Gemessene Distanz.		Distanz auf 1833,4 reducirt.
1835,60	6″108	*Struve*	5″829
36,52	6,413	*Galle*	6,029
36,66	6,137	*Struve*	5,740
37,47	6,716	*Encke*	6,260
37,72	6,152	*Struve*	5,666
38,48	6,702	*Galle*	6,165
39,52	6,785	*Galle*	6,195
41,53	6,380	*Mädler*	5,742

Zwischen *Encke* 1837.47 und *Struve* 1837,72 findet sich also ein Unterschied von 0″584, worauf die Ungewifsheit der Bewegung keinen bemerkbaren Einfluss äufsern kann und der doch den Fehler übersteigt, welcher meinen ersten roheren Messungen zur Last kommen kann. Wenn ein so grofser Unterschied zwischen solchen Astronomen und solchen Instrumenten nur möglich ist, so kann es mich trösten, dafs meine ersten Uebungen grade bei dem merkwürdigsten der Doppelsterne eine beträchtliche Abweichung von anderen Bestimmungen verrathen mufste.

Herr Prof. *Mädler* hat bei seinen letzten schätzbaren Untersuchungen über die Bahn des Doppelsterns p Ophiuchi (Astr. Nachr. Nr. 444) meine Messungen von 1840 ausgeschlossen, weil der Positionswinkel von den übrigen Bestimmungen beträchtlich abzuweichen schien, und stellte neue Messungen an, welche für 1841.53 den Positionswinkel 125°26′2 gaben, während ich für 1840,35 127°58′2 gefunden hatte. Aus der Vergleichung mit den neuesten Elementen der Bahn (Astr. Nachr. Nr. 444) geht eine Differenz von 86′ hervor, welche bei einer Entfernung von 6″4, 0″16 Raumsecunden entsprechen. Herr Prof. *Mädler* wird es gewifs mit mir bezweifeln, ob das micrometrische Messen von Doppelsternen schon eine Sicherheit erlangt hat, welche im Allgemeinen berechtigt, eine Bestimmung deswegen auszuschliefsen, weil sie um 0″2 von einer anderen und sorgfältigen Bestimmung ab-

*) Beim Heliometer mufs, wie es mir scheint, das Urtheil leichter seyn. Auch zeigen *Bessels* Heliometer-Messungen diese veränderliche Fehlerquelle nicht. Beim Fadenmicrometer ist es gewifs von grofser Wichtigkeit, dafs man einen Doppelstern an demselben Tage nur wenige Male, aber an so vielen verschiedenen Tagen als möglich ist, messe.

Digitized by Google

weicht. Auch zeigen seine eigenen Berechnungen in den verschiedenen, von andern bestimmten Positionswinkeln gröfsere Differenzen; aber ich gestehe, dafs meine erste Messung des Doppelsterns p Ophiuchi aus anderen oben genannten Gründen keineswegs zur Verbesserung der Bahn dienen konnte. Als der wichtige Aufsatz des Herrn Prof. *Mädler* erschien, hatte ich schon längst neue Messungen von p Ophiuchi ausgeführt, welche die folgenden Resultate geben:

1841.	Entfernung.	Anzahl.	Positionswinkel.	Anzahl.
Aug. 20.	——	—	122°68	5
—— 26.	6,407	3	123,78	5
—— 27.	6,490	4	122,03	5
—— 28.	6,560	4	124,41	5
—— 30.	6,557	3	123,83	5
Sept. 6.	6,667	4	123,49	5

Das Mittel giebt für 1841,66 die Entfernung = 6″536 und den Positionswinkel = 123°37.

Der Aufsatz des Herrn Prof. *Mädler* hat mich im vergangenen Sommer veranlafst, dem Doppelsterne p Ophiuchi besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Ich habe die Messungen vielfältiger als früher wiederholt, und, um einigermaafsen beurtheilen zu können, ob constante Sehungsfehler bei mir vorherrschen, habe ich sie auf verschiedene Art angestellt. Zur Bestimmung des Positionswinkels kann man einen der Fäden über die Mittelpunkte beider Sterne legen, aber auch die Sterne zwischen beide auf kleine Entfernung gestellte Fäden bringen, welches letztere vielleicht vorzuziehen ist, wenn die Sterne an Helligkeit beträchtlich verschieden sind. Zur Messung der Entfernung kann man bei helleren Sternen auf jeden Stern einen Faden legen, welches aber nicht gelingt, wenn einer der Sterne wegen seiner Kleinheit durch den Faden ganz verdeckt wird. Dann wird ein Faden auf den hellern Stern gebracht und der andere so gestellt, dafs der kleinere Stern genau die Mitte zwischen beiden Fäden einnimmt. Im ersten Fall erhält man durch doppelte Messung die doppelte Entfernung, und im zweiten die vierfache Entfernung. Beide Methoden habe ich diesen Sommer bei dem Doppelstern p Ophiuchi angewendet, um für denselben zwei von einander, so viel als möglich unabhängige Bestimmungen zu erhalten, und zugleich zu untersuchen, ob beide Methoden zu verschiedenen Resultaten führen. Folgende Resultate erhielt ich, indem ich für die Entfernung auf jeden Stern einen Faden legte, und für den Positionswinkel die Sterne zwischen beide Fäden brachte.

1842.	Entfernung.	Anz. der Messungen.	Positionswinkel.	Anz. der Messungen.
Juli 12.	6″395	4	122°62	5
—— 25.	6,526	5	121,53	5
—— 26.	6,466	5	122,12	6
—— 27.	6,450	4	122,30	5
—— 28.	6,622	4	122,40	5
Aug. 2.	6,394	5	122,82	5
—— 8.	6,490	5	123,71	6
—— 9.	6,425	5	122,16	6
—— 10.	6,628	5	122,65	6
—— 12.	6,552	5	123,02	6
—— 15.	6,608	5	122,77	6
—— 16.	6,604	5	121,79	6

Giebt man den Bestimmungen, an den verschiedenen Tagen denselben Werth, so ergiebt sich das Mittel:

für 1842,59

Entfernung = 6″505 aus 57 Doppelmessungen an 12 Tagen.

Wahrscheinlicher Fehler jeder Bestimmung..... = 0,0549.

Wahrscheinlicher Fehler des Mittels..... = 0,0159.

Positionswinkel = 122°44 aus 67 Messungen an 12 Tagen.

Wahrscheinlicher Fehler jeder Bestimmung 0°884 = 0″0434 Raumsecunden.

Wahrscheinlicher Fehler des Mittels 0°111 = 0″0126 Raumsecunden.

Die andere Methode, bei welcher zur Entfernung ein Stern auf einen Faden und der andere in die Mitte zwischen beide Fäden gestellt wird, während für den Positionswinkel ein Faden über die Mittelpunkte beider Sterne gelegt wird, gab die folgenden Resultate:

1842.	Entfernung.	Anz der Messungen.	Positionswinkel.	Anz. der Messungen.
Juli 25.	6″540	3	——	—
—— 26.	——	—	122°51	4
—— 27.	6,530	4	122,38	5
—— 28.	6,467	4	123,36	5
Aug. 2.	6,344	5	122,30	5
—— 8.	6,394	5	123,51	6
—— 9.	6,310	5	123,67	6
—— 10.	6,384	5	122,74	6
—— 12.	6,498	5	123,24	6
—— 15.	6,560	5	122,91	6
—— 16.	6,558	5	121,62	6

Unter obiger Voraussetzung ergiebt sich hieraus im Mittel für 1842,59:

Entfernung = 6″458 aus 46 Doppelmessungen an 10 Tagen.

Wahrscheinlicher Fehler jeder Bestimmung = 0″0630

Wahrscheinlicher Fehler des Mittels..... = 0,0200

Positionswinkel = 122°82 aus 55 Messungen an 10 Tagen.

Wahrscheinl. Fehler jeder Bestimmung = 0°431 = 0″0188 Raumsecunden.

Wahrscheinl. Fehler des Mittels = 0°136 = 0″0154 Raumsecunden.

(Der Beschluſs folgt.)

Altona 1843. Januar 26.

N.

ier ver-
de

s de l'in-
e de cet
ur la di-
l était de
versement
vir à éli-
abilité de
est com-
l'axe de

l le tube
ater pré-
qui avec
ture, sur
2 pouces
s instru-
autre par
rent voir
l'axe, de
tion sem-
tre chan-
as encore
ès la mé-
à l'autre
entre les

Poulkova
passages
gèrent les
tistes ont
l'appareil
dans cet
esse telle,
ard, vous
'état com-
é l'obser-

igitized by Google

weicht. Auch s
schiedenen, von
Differenzen; ab
des Doppelstern
Gründen keinesw
Als der wichtig
hatte ich schon
geführt, welche

1841.	
Aug.	20.
——	26.
——	27.
——	28.
——	30.
Sept.	6.

Das Mittel giebt
den Positionswin

Der Aufsat
gangenen Somm
besondere Aufm
sungen vielfältig
maafsen beurtheil
mir vorherrschen,
Bestimmung des
über die Mittelpu
zwischen beide
gen, welches let
an Helligkeit bet
Entfernung kann
einen Faden lege
Sterne wegen sei
wird. Dann wi
und der andere
Mitte zwischen l
man durch dopp
zweiten die vier
diesen Sommer l
um für denselb
lich unabhängige
untersuchen, ob
führen. Folgend
Entfernung auf
Positionswinkel

1842.	
Juli	12.
—	25.

Digitized by Google

N.

ier ver-
de

e de l'in-
e de cet
ar la di-
était de
ersement
oir à éli-
abilité de
net com-
l'axe de

l le tube
ater pré-
qui avec
ture, sur
2 pouces
n instru-
autre par
rent voir
l'axe, de
lon sem-
tre chan-
ss encore
le la mé-
à l'autre
entre les

Poulkova
passages
gèrent les
tiates ont
l'appareil
dans cet
nsac telle,
ord, vous
l'état com-
é l'obser-

Digitized by Google

NORTHWESTERN UNIVERSITY

weicht. Auch
schiedenen, von
Differenzen; ab
des Doppelster
Gründen keinesw
Als der wichtig
hatte ich schon
geführt, welche

1841.	
Aug.	20.
——	26.
——	27.
——	28.
——	30.
Sept.	6.

Das Mittel gie
den Positionsw

Der Aufs
gangenen Som
besondere Auf
sungen vielfält
maafsen beurth
mir vorherrsche
Bestimmung d
über die Mittel
zwischen beid
gen, welches
an Helligkeit h
Entfernung k
einen Faden le
Sterne wegen
wird. Dann
und der ande
Mitte zwische
man durch do
zweiten die
diesen Somme
um für den
lich unabhäng
untersuchen,
führen. Folg
Entfernung a
Positionswink

1842.	
Juli	12.
——	25.

Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 468.

Notice sur l'Instrument des passages de *Repsold*, établi à l'Observatoire de Poulkova dans le premier vertical, et sur les resultats que cet instrument a donnés pour l'évaluation de la constante de l'aberration.

Par M. *Struve*.

(Avec deux planches gravées.)

Dans plusieurs de mes rapports antérieurs j'ai fait mention du travail entrepris à l'observatoire central pour déterminer l'aberration des étoiles fixes, à l'aide de l'instrument des passages établi dans le premier vertical. Déjà au commencement du 18me siècle, le célèbre *Roemer* avait inventé l'usage de l'instrument des passages dans cette position particulière, et il plaça même dans son observatoire à Copenhague un tel instrument avec l'intention d'en faire usage pour la détermination des équinoxes, par l'observation du Soleil près de l'équateur, observation qui devait avoir lieu dans le voisinage de l'horizon. C'est un des mérites éminents de M. *Bessel* pour l'astronomie pratique, d'avoir indiqué en 1824 le vrai usage de l'instrument du premier vertical pour l'observation près du zénith, et d'avoir introduit ainsi dans l'astronomie pratique un moyen puissant et inconnu jusqu'alors (Astr. Nachr. Nr. 40). D'après M. *Bessel*, l'instrument est le plus propre à l'évaluation des latitudes, et surtout dans les opérations des mesures de l'arc du méridien, à la connaissance exacte des différences entre les latitudes des stations principales. Aussi l'expérience a parlé le plus décisivement en faveur de cette méthode. Les observations faites par M. *Hansen* à Helgoland, celles qui ont été exécutées à plusieurs points de l'arc du méridien russe, par M. le lieutenant-général *Tenner* et moi, et celles que M. *Bessel* a faites lui-même à l'occasion d'un arc du méridien mesuré en Prusse, en ont prouvé le grand mérite.

Dès le premier usage que je fis de l'instrument des passages au premier vertical, en 1826, je gagnai la conviction que ces observations seraient susceptibles de la plus haute précision, s'il était possible de donner à l'instrument lui-même une construction propre au but intentionné, et qu'avec cela l'instrument devrait remplacer entièrement le secteur pour les recherches ultérieures de l'aberration, de la nutation et de la parallaxe annuelle. Les changements essentiels à exécuter dans l'instrument étaient les suivants: Il fallait changer la position du tube et le placer à l'extrémité de l'axe de rotation, pour avoir le niveau dans un emplacement permanent sur l'axe, d'où devait ressortir une connaissance beaucoup plus exacte de l'inclinaison de l'axe. Or il est connu que dans l'usage de cet instrument, l'inclinaison de l'axe agit directement sur la distance au zénith observée. Le second point essentiel était de joindre à l'instrument un appareil propre pour un renversement aussi prompt que possible, opération qui devait servir à éliminer le plus directement toute hypothèse sur l'invariabilité de la réunion des différentes parties dont l'instrument est composé, et nommément sur l'angle entre l'axe optique et l'axe de rotation.

Quant au premier de ces changements, par lequel le tube est placé à l'extrémité de l'axe, je l'avais fait exécuter préalablement dans deux instruments de petite dimension, qui avec des lunettes de 2,1 pouces et de 1,9 pouces d'ouverture, sur des foyers de 25 et de 22 pouces, ont des axes de 12 pouces entre les points de contact avec les coussinets. Ces instruments, exécutés l'un par M. *Repsold* à Hambourg, l'autre par M. *Ertel* à Munich, réussirent parfaitement et firent voir l'avantage de l'emplacement permanent du niveau sur l'axe, de manière que j'espérais la même réussite d'une exécution semblable dans les plus grandes dimensions. Mais l'autre changement pour le renversement prompt ne se trouvait pas encore dans ces instruments, et il fallait les employer d'après la méthode usitée jusqu'alors, c. à d. observer d'un jour à l'autre en position opposée du tube, ou faire le renversement entre les deux observations Est et Ouest.

Enfin la fondation de l'observatoire central de Poulkova offrit l'occasion d'exécuter un grand instrument des passages de la nouvelle construction, exécution dont se chargèrent les célèbres artistes *Repsold* frères à Hambourg. Ces artistes ont eu le mérite particulier d'inventer pour l'instrument l'appareil qui sert au renversement. Cette opération se fait dans cet instrument avec la plus grande sûreté et avec une vitesse telle, que si pour le moment le tube se trouve du coté Nord, vous l'aurez en 16 secondes de temps du coté opposé, à l'état complet pour l'observation; et si l'astronome a commencé l'obser-

Digitized by Google

vation des passages, le tube au Nord, il peut continuer l'observation avec l'instrument renversé, le tube au Sud, après 1 minute et 20 secondes. Ce temps suffit à l'astronome pour se lever, pour ouvrir la vis d'arrêt et ôter la clef du mouvement micrométrique, pour faire le renversement, diriger l'instrument sur l'étoile par le niveau fixé au petit cercle chercheur, pour fermer la vis d'arrêt, remettre la clef et pour se placer à l'observation. Je crois devoir prononcer ici, sans parler de l'exécution parfaite de l'instrument dans toutes ses parties, de la solidité et du raffinement dans la construction et de la justesse du niveau, que j'attribue le succès, j'ose le dire, brillant que cet instrument a eu, le plus essentiellement à l'appareil de renversement, qui fournit le moyen d'éliminer de l'observation l'état accidentel de l'instrument. Comme notre instrument peut passer pour un appareil nouveau, je crois rendre un service à l'astronomie, en en publiant, dès à présent, une notice détaillée, quoique seulement préalable à celle qui se trouvera dans la description complète de l'observatoire, ouvrage dont je suis maintenant occupé. Les deux planches ci-jointes serviront à mieux entendre la description suivante. J'y ajoute encore des renseignements sur les méthodes de l'observation et du calcul, que j'ai suivies, ainsi que les résultats par rapport à l'aberration des étoiles fixes, qui ont été déduits jusqu'à présent des observations et qui prouveront le mérite distingué de notre instrument.

L'instrument est établi dans la salle d'observation méridionale, contiguë à la bibliothèque, et qui fait saillie sur les autres parties du bâtiment pour donner dans la direction du premier vertical une vue libre depuis l'horizon. La salle est coupée par deux suites de trappes depuis l'horizon Est jusqu'à l'horizon Ouest. Les trappes ont 20 pouces *) d'ouverture, et vont parallèlement dans une distance intérieure de 38 pouces, de manière que l'axe optique de l'instrument prolongé passe dans les deux positions par le milieu des ouvertures. Une maisonnette en bois d'acajou et mobile sur un chemin de cuivre, close dans la direction des trappes, mais ouverte des côtés N et S, pour donner passage libre à l'air, garantit l'instrument contre l'humidité et contre la poussière, même quand les trappes sont ouvertes, et donne l'avantage de mieux pouvoir effectuer l'équilibre entre la température intérieure de la salle et celle de l'air extérieur, condition indispensable pour l'exactitude de l'observation. Aussi arrive-t-il très souvent que dans la saison favorable toutes les trappes restent continuellement ouvertes par plusieurs jours et nuits consécutifs, même par des semaines; et je ne fais jamais une observation sans que les trappes n'aient été ouvertes antérieurement, au moins pendant plusieurs heures, et que même la maisonnette n'ait été retirée au moins une demi-heure avant. Ce n'est pas seulement que l'équilibre des températures produise des images mieux définies dans la lunette, mais l'ouverture rapide des trappes au moment de l'observation produit presque toujours un vent coulis irrégulier, qui continue jusqu'au moment de l'équilibre et qui produit, selon sa direction sur les parties de l'instrument, des dilatations extraordinaires, et par là quelquefois des fautes énormes en comparaison de l'exactitude que l'observation offre dans l'état du repos de l'air et d'un équilibre parfait des températures. Je suis même persuadé que l'aérage soigneux et complet des salles d'observation est une mesure essentielle pour l'exactitude des observations en général, et qui ferait disparaître maintes irrégularités, mais qui a été trop négligée jusqu'à présent dans les observatoires. Il paraît aussi qu'elle ne peut se faire que là, où se trouvent des maisonnettes mobiles comme les nôtres.

La planche I représente l'instrument regardé du côté Ouest et projeté sur le plan du méridien, la lunette étant au Nord. La planche II le donne du côté Nord, et projeté sur le plan du premier vertical, avec la lunette au Sud. L'échelle est $\frac{1}{12}$ de la grandeur naturelle. La base est formée par une seule pierre *A*, de 6½ pieds de haut, sur près de 4 pieds de large dans la direction du méridien. Dans l'autre direction elle est épaisse de 3 pieds 1 pouce en bas, et de 15 pouces à son extrémité supérieure. Cette pierre est taillée de manière à former deux colonnes de 4 pieds 5 pouces de haut, séparées par un grand creux qui sert à recevoir la machine de renversement. Sur les colonnes reposent le deux coussinets *a* de laiton, qui touchent l'axe par des plans rectangulaires. L'un des coussinets admet un petit changement dans l'azimut et l'autre se prête à la correction de l'inclinaison de l'axe. Le corps de l'axe *B* est de métal rouge et se termine en deux tourillons d'acier, de 4,3 pouces de diamètre, sur lesquels sont fixés d'un côté le tube *C*, et de l'autre le contrepoids cylindrique *D*. Chaque tourillon est perforé pour recevoir un levier en acier, dont le point d'appui a une suspension de boussole, qui repose par son anneau extérieur sur le creux du tourillon et qui sert à transmettre le poids de la lunette sur la section même du tourillon, qui est immédiatement portée par les coussinets. Pour cet effet un contrepoids de plomb *b* en forme cylindrique se trouve dans l'intérieur creux du corps de l'axe vers une extrémité du levier, pendant que l'autre extrémité *c* saisit la paroi opposée du cube métallique qui sert de noyau au tube. La partie du levier qui passe par la lunette est formée en anneau, pour donner passage libre aux rayons de lumière qui viennent de l'objectif. Un second contrepoids sem-

*) Toutes les dimensions sont données ici en mesure russe égale à la mesure d'Angleterre.

Digitized by Google

blable, à l'exception de l'anneau pour le passage de la lumière, se trouve du côté opposé pour produire le même effet par rapport au contrepoids cylindrique extérieur *D*.

Les deux canons de la lunette sont un peu coniques, pour plus de solidité. Ils portent d'un côté l'objectif de 6,25 pouces d'ouverture libre, sur 91 pouces de foyer, de l'autre côté, le petit cercle chercheur *d*, divisé de 10 à 10 minutes et dont l'alidade qui n'a qu'un simple trait pour index, porte un petit niveau, le contrepoids du cercle *e* et l'appareil oculaire dont le grossissement ordinaire pour l'observation est de 270 fois. Pour plus de commodité l'oculaire est muni d'un prisme extérieur, mobile autour de l'axe optique, et qui donne la vue horizontale pour l'observation près du zénit. Dans la paroi verticale du cube près de *C* se trouve une ouverture circulaire couverte d'un verre plan, pour recevoir la lumière qui doit éclairer le réticule au foyer dans la nuit, par le moyen du miroir incliné *f*. Cette lumière part d'un quinquet posé sur un pied fixe et dont la distance est de quatre pieds et demi à la paroi extérieure de la lunette. Un second quinquet se trouve du côté opposé. Ces deux lampes donnent aussi la clarté suffisante pour lire les cadrans de l'horloge et pour consigner l'observation. La modération de la lumière pour le réticule s'exécute par une tringle d'acier terminée dans le bouton *g*, dont le mouvement élargit ou retrécit l'ouverture libre à volonté.

La lunette étant dirigée sur la distance au zénith convenable, il faut fixer l'axe et pouvoir donner un mouvement micrométrique pour suivre la marche de l'étoile dans le sens vertical. Ces opérations sont effectuées au milieu de l'axe, entouré ici d'un anneau métallique λ, qui se ferme et s'ouvre par une vis de pression à l'aide d'une tringle et de la main *h*. A cet anneau sont joints des deux côtés les deux triangles μ de 21 pouces de long, dont l'une extrémité prend la vis de rappel fixée par l'autre boule au bras π, qui part de l'appareil de renversement. Cette vis tourne par la clef *k* pourvue d'une douille à ressort, par laquelle elle s'applique tant du côté Est que du côté Ouest. D'un côté la clef touche directement la vis de rappel. De l'autre côté le mouvement est transmis à cette vis par le moyen de deux paires de roues à dents obliques φ, dont deux sont jointes par une tringle horizontale *e*.

Sur l'axe repose le niveau. Le tuyau de verre est renfermé, comme à l'ordinaire, dans un cylindre de laiton *n*, ouvert seulement de la partie supérieure, pour pouvoir y lire les divisions. Ce cylindre est fixé sur un tuyau cylindrique très fort *m*, muni des deux mains en bois *l* et qui repose par des pieds coupés à angles droits sur les tourillons. Pour augmenter la sûreté des indications du niveau, j'ai ajouté un petit niveau transversal et j'ai couvert le cylindre *n* de toutes les côtés par une boîte de glaces. Ces glaces garantissent le tuyau intérieur contre l'action de la chaleur rayonnante, quand l'astronome approche la figure pour lire les divisions. Pour le même effet, quand au tuyau *m*, je l'ai couvert entièrement de drap de laine, et même les pieds du niveau sont couverts de cette étoffe. Ces precautions sont essentielles pour connaître l'inclinaison de l'axe jusqu'aux moindres fractions de la seconde.

L'appareil de renversement est porté par un cadre *p* de fer, fort de 0,5 pouce sur 4 pouces de large, ouvert d'en haut, et qui repose sur les parois intérieures du creux de la pierre. Il est fixé en haut sur les deux chevilles *q*, enfoncées dans la pierre et prolongées en chevalets pour la rectification du cadre. En bas le cadre ne touche pas la pierre, pour pouvoir se dilater d'après la température. Deux fortes traverses *r* et *s* réunissent les parois opposées du cadre. L'axe vertical en acier *t*, de 2,2 pouces de diamètre, passe par ces traverses, en formant aux environs de *s*, une longue vis dont l'écrou, qui repose sur la traverse se meut à l'aide du rouage et de la manivelle en *u*. Par ce mouvement l'axe monte et descend. La partie de l'axe vertical, supérieure à la traverse *r*, est terminée en haut dans un cône obtus et entourée tout le long d'un cylindre creux en laiton ω, qui tourne sur l'axe avec la plus grande facilité. En haut ce cylindre porte un croix de barres de fer, dont l'une *v* va dans la direction de l'axe horizontal *B*, et porte les deux coussinets x qui saisissent l'axe *B*, quand on élève l'axe vertical au moyen de la manivelle en *u*. Au dessus de ces coussinets passe, par une ouverture allongée, la pièce en fer y, qui porte à chaque extrémité deux roues en acier. Cette barre est arrêtée dans le sens horizontal par les deux pièces *o*, qui portent des rouettes horizontales, pièces mobiles sur y, jusqu'à ce que l'on les fixe à la place convenable par des vis latérales. Deux leviers courbés *z*, dont le point d'appui est au dessus de x, et qui portent les contrepoids cylindriques *a*, agissant d'une force constante sur la pièce y, même pendant le renversement, diminuent la friction des tourillons sur les coussinets α et transportent en général tout le poids de l'instrument sur l'axe vertical *t*. L'autre bras π, (planche II.) qui sort du cylindre ω sous un angle droit avec *v*, porte à l'extrémité Sud la vis de rappel pour le moment rotatoire de l'axe *B*, et les parties indiquées pour le transport du mouvement produit à la clef *k*, quand elle se trouve du côté Nord, comme sur la planche II. De la partie inférieure du cylindre ω part encore le bras β, pourvu d'une vis de correction, qui bat contre la pièce verticale γ et règle le mouvement du cylindre autour de l'axe vertical à 180°.

Digitized by Google

Le poids de l'instrument qui est soutenu par les deux contrepoids a, est de 660 livres russes. Les contrepoids pèsent 120 livres, l'axe vertical avec les parties qu'il porte dépasse 220 livres. Ainsi le poids total qui repose sur l'écrou en u est de 1000 livres = 25 poudes. Ce poids total doit être levé de 1,7 pouces pour le renversement par la manivelle en u, qui fait pour cela 8,5 tours. Donc la force serait $\frac{1}{400}$ du poids, ou de 2,5 livres, sans compter la friction. En ajoutant pour celle-ci la moitié de la force calculée, nous avons pour la force effectivement nécessaire 4 livres à peu près. Pour diminuer encore la force, l'artiste a ajouté un système de contrepoids très ingénieux. L'axe vertical t est terminé en bas dans un cône trempé qui entre dans un creux conique en φ, sur lequel agissent deux masses de plomb δ, appliquées à un système de deux leviers qui sont soutenus par une pièce séparée et portée par la base intérieure de la pierre. Ce système de leviers et les deux masses ne présentent sur la planche II, tandis que sur la planche I l'on ne voit que l'un des poids δ. Quand on tourne la manivelle en u, pour lever l'instrument avec l'axe vertical, alors les deux contrepoids δ descendent, jusqu'à ce qu'ils touchent le plan horizontal intérieur de la pierre, indiqué par la ligne $\psi\psi$ *); d'où ils remontent aussitôt que l'axe vertical descend pour remettre l'instrument dans ses coussinets a. C'est par ce moyen que la force effective est diminuée à un tiers un à 1,33 livres, ce qui fait que le mouvement de la manivelle n'est qu'un jeu, au moins en été. En hiver la friction augmente considérablement par nos grands froids, quand l'huile devient tout-à-fait rigide. Néanmoins l'action des contrepoids et de l'appareil entier est toujours telle, que l'opération du renversement se fait sans difficulté même dans une température entre — 15° et — 20° R.

E et E sont deux chevalets en bois, qui servent d'appui à la main k, quand elle se trouve à l'Ouest de la pierre. La perche intérieure de ces chevalets est mobile dans le sens vertical. F et F sont les deux bancs d'observation, mobiles sur les cylindres en bois dur, qui glissent le long d'une lisière en bois, fixée au plancher pour que le banc ne touche jamais la pierre. Les bancs sont encore couronnés, du côté de la pierre, des parois latérales η, qui empêchent que l'astronome lui-même ne s'appuie jamais contre la pierre. A l'Est et par toute la largeur de la pierre se trouve l'escalier G; qui est vissé contre le plancher sans qu'il touche la pierre. Il se lève par quatre marches à la hauteur de trois pieds, où il finit dans une petite plateforme de 18 pouces de large sur 4 pieds de long, emplacement parfaitement commode pour l'ajustement et la lecture du niveau. En même tems l'escalier porte la clef k, quand elle est du côté Nord.

La lecture du niveau se fait, pour plus de précision, à l'aide d'une loupe de 4.5 pouces de foyer, qui permet de distinguer les vingtièmes parties des divisions sur le tuyau. Pour voir ces divisions pendant la nuit, je me sers de la lanterne établie en H. La petite mèche est à une distance horizontale de 2½ pieds et plus élevée d'un pied par rapport au niveau, et c'est ainsi que la chaleur qui en sort n'agit jamais sur le niveau. J'ai examiné ce point avec le plus grand soin, et je me suis convaincu que la lanterne n'influe jamais sur la position de la bulle. Sur la surface du tuyau de verre on voit le reflet de la lumière avec tant de clarté, que les lectures du niveau nocturnes sont peut-être même plus exactes que celles du jour. Le pied de la lanterne est mobile, et je le place quelques minutes avant la lecture, pour l'ôter immédiatement après.

Le réticule au foyer de la lunette, tel qu'il est arrangé depuis le mois de mai 1841, est composé de deux fils horizontaux et parallèles dans la distance d'une minute, de 15 fils verticaux fixes et d'un fil vertical mobile par le micromètre. Tous les passages par les fils verticaux doivent être observés exactement au milieu entre les deux fils horizontaux. Une révolution du micromètre est $r = 28''6$. Les fils fixes sont disposés de manière à côté du fil du milieu (VIII), que les deux fils voisins (VII et IX) s'en trouvent à la distance égale de $4r = 114''$, et que les autres suivent des deux côtés dans les distances égales de $2r = 57''$. C'est ainsi que les fils extrêmes I et XV forment un intervalle de 7′ 36″ en arc ou de 30″4 en temps de l'équateur. L'épaisseur des fils est de 1″0 en arc, quantité trouvée par les deux contacts du fil mobile aux fils fixes à l'aide des subdivisions du micromètre. Tous les fils sont placés le plus scrupuleusement en position parallèle et normale à l'axe de rotation. Cette dernière rectification se fait le mieux et le plus parfaitement à l'aide d'une lunette opposée qui sert de collimateur. Il est clair que les fils fixes servent en même tems d'index pour le nombre des révolutions entières du micromètre, dont les subdivisions se lisent sur le petit cercle d'argent θ, de 2 pouces de diamètre, qui divise chaque tour de vis en 100 parties, chacune de 0″286. J'en lis encore avec sûreté les dixièmes, ou 0″0286 en arc, à l'aide d'une loupe de 2 pouces de foyer; et cette lecture se fait la nuit, sans que j'aie besoin d'approcher une lanterne, parce que la clarté répandue par le quinquet suffit pour ce but.

A l'Est de l'instrument, vis-à-vis du milieu, se trouve l'horloge de *Muston*, à pendule de mercure, fixée à un pilier en briques isolé. Cette pendule a une marche très régulière

*) Par une faute de gravure, sur la planche I, cette ligne est indiquée par xx au lieu de $\psi\psi$, comme dans la planche II.

Digitized by Google

entre les températures les plus élevées et — 10° R. Mais dans nos grands froids les amplitudes des oscillations du pendule diminuent, et pour que l'horloge ne s'arrête pas aux environs de — 15° R., j'augmente au mois de décembre le poids moteur de la moitié. Avec cela l'horloge continue sa marche jusqu'au mois de mars, quand les froids excessifs cessent, et j'ôte alors le poids additionnel. Mais pendant cette période les amplitudes du mouvement du pendule sont sujettes à des changements selon la température, ce qui produit des différences sensibles, quoique petites, dans la marche de l'horloge. Pour en éviter l'effet nuisible sur les observations, l'horloge de *Muston* est comparée à l'aide d'un chronomètre qui suit le temps moyen, régulièrement de 12 à 12 heures, à l'horloge normale de *Kessels*, établie dans une niche de la salle centrale de l'observatoire. Cette niche se trouve dans l'un des piliers massifs, qui supportent la grande tour, et elle est couverte extérieurement par des glaces. Dans telle localité la variation du thermomètre est presque nulle, et c'est par cette raison qu'elle se prête à recevoir la pendule normale, qui doit servir à l'examen des autres pendules employées dans les salles d'observation, où la température est sujette quelquefois à des changements assez brusques.

Le même fondement qui porte le pilier de l'horloge de *Muston* sert aussi de base à un trépied en bois très solide et pesant; et un second trépied est établi du côté opposé, à l'Ouest, sur un second fondement isolé du plancher. Sur ces deux trépieds se placent deux petits instruments des passages de 40 pouces de foyer avec 3,06 pouces d'ouverture, pourvus de micromètres, et qui servent à la première rectification de l'axe optique du grand instrument par rapport à l'axe de rotation. C'est une opération qui se fait quand la lunette est au Sud de la pierre, et qui, une fois achevée, ne se répète plus, si l'on ne change pas à dessein la position du réticule.

L'évaluation de la valeur exacte des divisions du niveau est un point des plus importants dans notre instrument. Aussi nous avons pour ce but un appareil particulier, que j'appelle l'*examinateur*, et qui consiste dans deux barres d'acier, jointes en forme de demi-croix oblongue, qui est placée sur deux glaces nivelées, par trois vis verticales aux extrémités de la croix. Une de ces vis sert de micromètre pour la mesure des changements dans l'inclinaison d'appareil à l'aide d'un cercle de 6 pouces de diamètre divisé en 120 parties. Chaque division est exactement égale à 1″0033 en arc pour l'inclinaison. L'appareil est établi sur un pilier solide. La barre principale porte deux coussinets rectangulaires et mobiles, sur lesquels on place le niveau à examiner. Comme il est essentiel de faire l'examen du niveau dans l'état même, dans lequel il se trouve sur l'instrument, je place tout l'appareil du niveau sur l'examinateur, de telle manière que le tuyau cylindrique *m* repose sur les coussinets, et que les deux pieds du niveau débordent des deux côtés du pilier. Dans cette position le tuyau doit être tourné sur son axe, jusqu'à ce que le petit niveau transversal joue, afin que l'examen se fasse exactement dans la même section verticale le long du tuyau de verre, dans laquelle la bulle se meut, quand le niveau est placé sur l'instrument. Primitivement les artistes avaient fourni un tuyau de niveau de 13 pouces de long et d'un pouce de diamètre. Mais dans les tuyaux de cette dimension la contraction de l'éther sulphurique par le froid donnait à la bulle une longueur égale à celle de l'échelle déjà pour — 10° R. J'ai donc échangé ce niveau contre un autre de 0,8 pouce de diamètre extérieur, sur 10 pouces de long, dans lequel le changement de la bulle par la chaleur est moins rapide. Le niveau actuellement en usage porte à sa surface 110 divisions, chacune d'une ligne de France. A la température de + 20° R. la bulle est longue de 30 divisions, à celle de — 20° R. de 100 divisions. La valeur angulaire d'une division est très près d'une seconde en arc, et presque la même sur toute l'étendue du niveau.

Le tableau suivant donne les valeurs que j'ai trouvées, pendant les derniers six mois, dans différentes températures, avec les demi-longueurs correspondantes de la bulle.

Thermomètre de Réaumur.	Demi-longueur de la bulle en divisions.	Valeur d'une division.
+ 18°6	15,7	1″08
+ 15,9	18,8	1,04
+ 12,9	21,5	1,00
+ 6,4	28,2	0,99
+ 0,1	33,5	1,01
— 4,1	36,9	1,01
— 9,1	40,5	0,99
— 11,0	41,9	1,01

Dans cet examen je ne fais marcher la bulle que par les ∓ 8 divisions qui sont voisines aux extrémités de la bulle dans sa position moyenne; mais à l'aide des trois vis cette opération se fait par répétition, jusqu'à ce que le micromètre ait parcouru une révolution entière, égale à 120″4 en arc. C'est ainsi que l'on parvient à l'exactitude d'un centième de la seconde en arc pour la valeur d'une division. Aussi j'évite dans l'usage de l'instrument du premier vertical toute inclinaison forte, en corrigeant l'axe, en cas de besoin, par la vis du coussinet méridional, de manière qu'à l'ordinaire l'inclinaison n'est que d'une fraction de la seconde, ce qui rend l'influence de la petite incertitude dans la valeur des divisions tout-à-fait insignifiante. D'après l'expérience les changements de l'inclinaison sont tellement petites, que souvent des mois passent,

Digitized by Google

même en hiver par les grands changements de température, sans que j'aie besoin de toucher à la vis de correction. Quant aux valeurs d'une division nous voyons dans le tableau qui précède, que depuis $+12°9$ R. jusqu'à $-11°0$ R. les valeurs sont tellement égales, que l'on peut prendre la moyenne $= 1''002$ comme valeur constante entre ces limites. Seulement dans les températures élevées au delà de $+12°9$ la valeur augmente, et il est clair que le rayon de la courbure intérieure du tuyau de verre est un peu moindre vers le milieu, que vers les extrémités.

Les tourillons de l'axe sont d'une forme très parfaite. Le 22 août 1840 j'ai observé l'inclinaison de l'axe, alternativement dans les deux positions de l'axe, c. à d. le tube ou du côté N ou du côté S. Les deux moyennes trouvées sont:

	tube N.	tube S.	Différence.
inclinaison	$+2''620$	$+2''435$	$0''185$.

Le signe + indique que l'élévation a lieu du côté S. Comme les angles des coussinets, ainsi que ceux du niveau, sont des angles droits, il résulte de cette expérience, avec la longueur de l'axe de 44,4 pouces entre les pointe de contact, pour la différence des rayons,

$$r' - r = 0{,}0000070 = \tfrac{1}{144000}\text{ pouce},$$

quantité dont le rayon du côté du contrepoids paraît plus grand que celui du côté du tube. Mais je ne regarde pas encore cette petite quantité comme exactement définie, parce qu'à cette époque il manquait encore à l'appareil le petit niveau transversal, dont l'usage est essentiel pour la dernière exactitude du nivellement. Un changement dans la distance du tube au zénith par tous les 360° ne produit jamais des variations du niveau qui dépassent $\mp 0''2$ en arc, ce qui prouve déjà l'exactitude de la forme circulaire. Je ferai plus tard un examen scrupuleux de la forme des tourillons à l'aide d'un levier de touche à niveau. C'est qu'il est intéressant de connaître intimement l'exactitude que les artistes ont su atteindre dans le travail des tourillons, quoique cette recherche soit indifférente pour le but de l'instrument. Or il est clair que, s'il y a des irrégularités même considerables dans la forme et dans l'épaisseur des tourillons, elles n'ont aucune influence sur la différence entre les passages Est et Ouest, si les plans des deux coussinets sont disposés symmétriquement à la ligne verticale, condition réalisée dans notre instrument à la dernière rigueur.

L'inclinaison de l'axe peut être évaluée de deux manières différentes: soit que j'observe le niveau dans ses deux positions opposées, sans renverser la position de l'axe, soit que je renverse l'axe avec le niveau qui y reste dessus. Par la première opération je reçois l'inclinaison de l'axe dans une de ses deux positions. La seconde opération fait connaître l'inclinaison moyenne de l'axe, correspondante aux deux positions combinées, le tube S. et le tube N. Celle-ci a un avantage essentiel sur la première, c'est que l'on évite le manoeuvre un peu dangereux du renversement manuel du niveau, dans lequel se produit peut-être une petite incertitude pour l'inclinaison par un changement de tension dans l'appareil du niveau et par la durée de la proximité de l'astronome. Néanmoins l'expérience m'a fait voir que le renversement réitéré du niveau sur l'axe donne des résultats très satisfaisants, plus même que je ne l'avais attendu. Voici p. e. une série d'inclinaisons, que j'ai observée le 17 oct. 1841, pour l'axe en repos, par 16 lectures du niveau renversé autant de fois:

Temps sid.	Incl. de l'axe.	Ecarts.
$14^h47'$	$-0''60$	$+0''08$
51	$-0{,}60$	$+0{,}08$
55	$-0{,}52$	$+0{,}06$
59	$-0{,}63$	$+0{,}05$
15 3	$-0{,}92$	$-0{,}24$
7	$-0{,}67$	$+0{,}01$
11	$-0{,}65$	$+0{,}03$
15	$-0{,}77$	$+0{,}09$
Moyenne pour $15^h1'$	$-0''682$.	

Dans l'hypothèse de l'inclinaison invariable on trouve par les écarts l'erreur probable d'un nivellement isolé $= 0''079$. La différence $-0''24$ pour $15^h3'$ paraît indiquer une petite perturbation momentanée du niveau par les raisons indiquées plus haut. Mais avant et après cette série j'avais observé l'inclinaison de l'axe d'après l'autre méthode par le renversement de l'axe avec le niveau dessus. Voici les résultats trouvés:

Temps sid.	Incl. de l'axe moy.	Ecarts.
$14^h5'$	$-0''662$	$+0''022$
10	$-0{,}662$	$+0{,}023$
14	$-0{,}675$	$+0{,}009$
18	$-0{,}662$	$+0{,}022$
21	$-0{,}687$	$-0{,}003$
15 20	$-0{,}687$	$-0{,}003$
25	$-0{,}722$	$-0{,}038$
30	$-0{,}712$	$-0{,}028$
35	$-0{,}700$	$-0{,}016$
40	$-0{,}675$	$+0{,}009$
Moyenne pour $14^h52'$	$-0''684$.	

Ici par les écarts l'on trouve l'erreur probable d'un nivellement isolé $0''018$; et voilà, ce me semble, un fait important dans l'astronomie pratique, c'est qu'il est possible d'apprecier l'inclinaison moyenne de l'axe par un seul nivellement, dans lequel le niveau n'a été lu qu'une seule fois dans chaque position, avec l'exactitude de $0''02$ en arc. Aussi est-il interessant de voir que, malgré l'opération réitérée du renversement de l'axe,

Digitized by Google

l'inclinaison reste toujours la même; ce qui prouve que le contact des tourillons aux coussinets se fait toujours identiquement. quoique les tourillons soient couverts d'une couche d'huile. Enfin il faut remarquer que les deux inclinaisons moyennes trouvées par les deux différentes opérations — 0″682 et — 0″684 sont parfaitement d'accord, d'où résulte l'égalité des rayons des deux tourillons.

Dans les observations des étoiles il paraît difficile d'atteindre la même exactitude pour la connaissance de l'inclinaison de l'axe, que celle qui s'est trouvée dans les essais donnés ci-dessus. C'est que dans ces essais les deux lectures, avant et après le renversement de l'axe, se suivent dans l'espace de trois minutes. Cette simultanéité donne l'avantage, qu'elle élimine l'influence du changement de température sur le point zéro du niveau. Dans les observations effectives, la lecture du niveau se fait une fois avant l'observation des passages de l'étoile par les 7 fils latéraux, et l'autre fois après le renversement à la fin de l'observation des passages par les mêmes fils dans la position inverse. Pour ι Draconis p. e., étoile qui passe par le méridien à 15′ du zénith, il y a 22 minutes de tems entre ces deux lectures, et pour β Cassiopeiae, dont la distance au zénit dans le méridien est de 1° 30′, le tems écoulé comporte 11 minutes, intervalles pendant lesquels il faut supposer que le zéro du niveau ait été invariable. Cette supposition est d'autant plus exacte, que la salle d'observation change moins en température, et sous ce rapport l'aérage préalable est le plus important. Mais j'ai jugé nécessaire de soumettre ce point à un examen particulier, pour lequel l'occasion s'est offerte dans les observations de l'étoile ι Draconis même, qui par le mouvement très lent de l'étoile par rapport aux fils verticaux, donne assez de tems pour faire, entre les deux séries des passages dans la même moitié du vertical, une seconde lecture du niveau immédiatement avant et après le renversement. Dans ce nivellement que j'appelle *intérieur* (I), le tems entre les deux lectures n'est que de 5 minutes, tandis que, pour le nivellement *extérieur* (E), il en faut 22 minutes. Je donne ici le tableau des valeurs I—E, trouvées dans les derniers 8 mois à l'occasion de l'observation de ι Draconis:

1841.	Vertical.	I—E	Valeur moy. I—E pour chaque jour.
24 Mai	E	— 0″034	— 0″005
	O	+ 0,025	
25 —	E	+ 0,087	+ 0,026
	O	— 0,035	
27 —	E	+ 0,012	— 0,001
	O	— 0,015	
29 —	E	— 0,020	— 0,010
	O	— 0,000	
30 Mai	E	— 0″030	— 0″004
	O	+ 0,022	
10 Août	E	+ 0,070	— 0,017
	O	— 0,105	
11 —	E	— 0,055	— 0,013
	O	+ 0,030	
19 —	E	— 0,100	— 0,041
	O	+ 0,017	
20 —	E	+ 0,005	+ 0,002
	O	— 0,002	
22 —	E	— 0,012	— 0,000
	O	+ 0,012	
1 Nov.	E	+ 0,025	+ 0,008
	O	— 0,010	
2 —	E	— 0,020	+ 0,061
	O	+ 0,122	
17 —	E	+ 0,062	— 0,029
	O	— 0,120	
25 Janv.	E	+ 0,010	— 0,029
	O	— 0,067	

Il y a ici 28 valeur I—E. En les regardant comme provenues des erreurs accidentelles, je trouve l'erreur probable d'un nivellement isolé, I ou E dans un des verticaux = 0″036. Mais on voit encore que, dans la réalité, l'erreur finale pour la combinaison des deux verticaux E et O diminue encore, comme les moyennes indiquent pour l'erreur probable d'un nivellement isolé, I ou E, 0″015, quantité analogue à la valeur trouvée plus haut 0″018.

Je dois mentionner ici encore deux autres précautions essentielles pour l'exactitude de l'observation. Le jour il ne faut pas seulement garantir l'instrument lui-même contre l'action directe des rayons du Soleil, action qui pourrait avoir lieu quand le Soleil est près du premier vertical, mais il faut encore empêcher, autant que possible, tout reflet du Soleil sur les parois intérieures de la salle d'observation, pour éviter des irrégularités de la température intérieure. Pour cet effet, il y a au-dessous des trappes d'en haut des volets couverts de papier blanc des deux côtés et mobiles, qui à l'aide de cordes se placent par divisions et à volonté devant les trappes ouvertes. L'autre précaution est peut-être encore plus importante. La pierre sur laquelle repose l'instrument, par sa masse considérable, ne prend pas à chaque instant exactement la température de la salle, elle suit plutôt le mouvement de la température moyenne. C'est ainsi qu'à minuit la température de la pierre est en général plus élevée que celle de l'air environnent, à midi plus basse. Le tube au contraire, en sa qualité de bon conducteur du calorique, participe de très près aux changements de la température de l'air. Supposons main-

Digitized by

tenant qu'avant l'observation la lunette ait été dirigée vers l'horizon, et que l'astronome la mette dans la position verticale pour faire l'observation près du zénith. Dès ce moment, un rayonnement du calorique commence entre la pierre et le tube; et le canon inférieur souffre, du côté tourné vers la pierre, ou une dilatation ou une contraction, dont l'effet doit être un petit changement dans l'axe optique par rapport à l'axe de rotation. Cet effet n'est pas même constant pendant la durée de l'observation, si l'action réciproque s'achève précisément dans ce tems. C'est pourquoi il faut toujours tenir le tube dans la direction verticale à côté de la pierre, afin que l'action soit achevée avant que l'observation commence, règle que je regarde comme indispensable.

Jusqu'à présent je n'ai observé que des étoiles qui passent par le méridien à moins de 2 degrés de distance au zénith. Toutes ces étoiles s'observent aux fils fixes, à l'exception de ν Ursæ maj. qui approche du zénith de peu de secondes, et pour laquelle j'emploie le fil mobile du micromètre.

Préalablement à l'observation, un calcul approximatif a fait connaître les temps sidéraux des passages par tous les fils, et les distances au zénith correspondantes. Avec cela l'observation se prépare dans le vertical Est par la direction de la lunette à la distance au zénith correspondante au premier des fils. Ayant fixé la lunette qui se trouve p. e. du côté S. dans cette direction, par la vis de pression de l'axe horizontal, et ayant appliqué la clef *k* du coté convenable, je place l'index du petit cercle chercheur *d* d'avance sur le chiffre, qui appartient à la distance verticale pour le premier fil qui doit être observé après le renversement, le tube au N. Je monte alors à la plateforme de l'escalier *G* pour arranger le niveau, c. à d., pour le tourner au point que le petit niveau transversal joue. Ainsi les préparatifs achevés, je commence l'observation en lisant le niveau sur l'axe, quatre fois en 3 minutes de temps par petits intervalles. Une minute avant le passage de l'étoile par le fil I, je me place sur la chaise d'observation, et j'attends l'entrée de l'étoile dans le champ, qui se fait environ 40 secondes avant le passage. Suit alors l'observation des 7 passages par les fils latéraux d'un côté. Ceci achevé, vient le renversement, c. à d. le tube qui était du côté S, prend la position N. L'observation des passages par les mêmes fils, mais en ordre inverse, suit le renversement. Enfin la lecture du niveau sur l'axe, quatre fois réitérée, achève l'observation dans le vertical Est. Après un certain temps, selon la déclinaison, l'étoile approche du vertical Ouest, et c'est là que l'opération se répète de la même manière, mais en ordre inverse, et avec cela la lunette a repris la position primitive. Si l'observation a commencé ce jour, le tube au N, l'autre jour je commence le tube au S. Pour donner un exemple complet je place ici ma dernière observation de *o* Draconis avec tous les détails de l'original.

Dans ce tableau la suite des observations va pour le vertical Est d'en haut en bas, pour le vertical Ouest d'en bas en haut, pour que les fils correspondants soient placés vis à vis dans les deux colonnes.

L'observation des passages exige ici dans chaque vertical 11 minutes de temps. C'est donc la seule condition essentielle que l'instrument doit remplir, que dans ce court espace l'état de l'instrument, quant à l'angle entre l'axe optique et l'axe de rotation, soit invariable; condition aussi avantageuse que possible, quant on se souvient que dans d'autres instruments astronomiques la même invariabilité est supposée s'étendre à 12 heures, même à des mois et à des années entières. Je suis aussi convaincu que le succès extraordinaire de notre instrument, pour les distances zénithales, est dû principalement à ce que cette condition se remplit parfaitement avec les précautions indiquées plus haut. Ajoutons-y l'avantage éminent que, par le renversement dans chaque moitié du vertical, toute imperfection optique, qui affecte la précision de l'image de l'étoile dans l'instrument, est absolument anéantie.

(Die Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

(zu Nr. 467.) Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, R. v. D., Directors der Sternwarte in Gotha, an den Herausgeber, über ein neues Verfahren, die absoluten Störungen der Himmelskörper, die sich in sehr excentrischen Bahnen bewegen, zu berechnen. p. 177.

Schreiben des Herrn Doctors *Stubendorff* an Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat. p. 179.

Schreiben des Herrn *Weyer*, Assisten an der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 183.

Ueber den Doppelstern p Ophiuchi. Von Herrn Professor *P. Kaiser*, Director der Sternwarte in Leiden. p. 187.

(zu Nr. 468.) Notice sur l'instrument des passages de *Repsold*, établi à l'observatoire de Poulkova dans le premier vertical, et sur les résultats que cet instrument a donnés pour l'évaluation de la constante de l'aberration. Par M. *Struve*. (Avec deux planches gravées.) p. 193.

Altona 1843. Februar 2. (Hiebei 2 Kupfertafeln.)

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 469.

Notice sur l'Instrument des passages de *Repsold*, établi à l'Observatoire de Poulkova dans le premier vertical, et sur les resultats que cet instrument a donnés pour l'évaluation de la constante de l'aberration.

Par M. *Struve*.

(Fortsetzung.)

1842 le 15 Janvier. ε Draconis.

Vertical Est — 5°6 R.		*Vertical Ouest* — 5°4 R.	
Tube S.		*Tube S.*	
Niv.	+ 40,35 — 35,8		+ 40,5 — 35,35
	40,4 35,8		40,55 35,85
	40,4 35,8		40,5 35,4
	40,4 35,8		40,45 35,4
Fils.			
I	17ʰ 54′ 30″75		19ʰ 42′ 51″4
II	55 8,65		42 13,65
III	55 44,4		41 38,0
IV	56 22,25		40 59,85
V	57 0,6		40 21,7
VI	57 40,9		39 41,4
VII	17 58 19,5		19 39 2,7
Tube N.		*Tube N.*	
VII	18 1 4,0		19 36 17,85
VI	1 45,5		35 37,0
V	2 29,6		34 52,35
IV	3 12,7		34 9,3
III	3 57,6		33 24,7
II	4 39,8		32 42,1
I	18 5 26,35		19 31 55,6
Niv.	+ 37,2 — 39,0		+ 37,25 — 38,7
	37,2 39,0		37,25 38,7
	37,2 39,0		37,3 38,7
	37,15 39,1		37,25 38,7
	$I = +0^s687$		$I = +0^s923$

Passage non corrigé par le méridien de l'instrument..... $S = 18^h\,48'\,41''13$

$N = 41,05$

Moyenne 18 48 41,09

L'image de l'étoile était d'une précision distinguée dans les deux verticaux.

Il est clair que pour trouver la distance zénithale de l'étoile par ces observations, il ne faut aucune connaissance de la distance des fils entre eux, et à l'axe optique, qui est la ligne perpendiculaire à l'axe de rotation. Tout cela se prouve encore par la manière simple, dont ces observations se prêtent au calcul. Dans chaque vertical le même fil est une fois plus boréal que l'axe optique, et l'autre fois plus méridional de la même quantité. Par la combinaison des passages homologues qui se trouvent, dans le tableau, toutes en lignes horizontales, je reçois, en prenant les moitiés des différences, pour chaque fil deux valeurs de l'angle horaire, correspondantes aux deux positions du tube, *S* ou *N*. C'est ainsi que pour le fil I j'ai les angles horaires $0^h\,54'\,10^s35$ et $0^h\,43'\,14^s62$ en temps de l'horloge, valeurs qui par la marche de la pendule doivent être augmentées de $+\,0^s05$ pour devenir temps sidéraux.

Si pour un des fils la distance à l'axe optique, dans les deux positions, est indiquées par $+c$ et $-c$, + pour le fil au N, — pour le fil au S de l'axe optique, si je nomme les deux angles horaires correspondantes t et t', et δ et φ la déclinaison de l'étoile et la latitude du lieu de l'observation, j'ai les deux relations suivantes:

$$\left.\begin{aligned} -\sin c &= \cos t \cdot \cos\delta \cdot \sin\varphi - \sin\delta\cos\varphi \\ +\sin c &= \cos t' \cdot \cos\delta \cdot \sin\varphi - \sin\delta\cos\varphi \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (I)$$

d'où suit

$$c = (\cos t' + \cos t)\cos\delta \cdot \sin\varphi - 2\sin\delta\cos\varphi,$$
$$2\sin c = (\cos t' - \cos t)\cos\delta \cdot \sin\varphi.$$

Si l'on met $\frac{t'+t}{2} = s$, $\frac{t'-t}{2} = u$, nous avons

$$\operatorname{tang}\delta = \frac{\operatorname{tang}\varphi}{\sec s \cdot \sec u} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (II)$$

$$\sin c = \sin s \cdot \sin u \cdot \cos\delta \cdot \sin\varphi \ldots\ldots (III)$$

La formule II donne la déclinaison quand la latitude est supposée connue, la formule III donne la relation du fil à l'axe optique. Nous n'avons besoin que de la première, vu que c s'élimine par l'opération. La latitude de Poulkova pour le lieu des instruments placés dans le méridien a été trouvée par deux instruments $59°\,46'\,18''74$. (Voyez Astr. Nachr. Nr. 411. p. 40.) L'instrument des passages dans le premier vertical est plus au Sud de $0''67$, ou sa latitude $59°\,46'\,18''07$. J'accepte en nombre rond

$$\varphi = 59°\,46'\,18''00,$$

parce qu'une petite erreur constante de la latitude est indifférente dans les recherches sur les changements périodiques des déclinaisons. Quand l'inclinaison de l'axe est $= I$, positive pour le tourillon du côté S plus élevé, il faut au lieu de φ prendre dans la formule $\varphi' = \varphi + I$; ou corriger la déclinaison trouvée avec φ de la quantité

$$d\delta = \frac{\sin 2\delta}{\sin 2\varphi} I.$$

Voici le calcul complet de l'observation susmentionnée de l'étoile o Draconis, par lequel les 28 passages offrent 7 résultats différents pour la déclinaison de l'étoile.

1842 le 15 Janvier.

Correction moyenne de l'intervalle $O-E$ pour la marche de l'horloge $+0^s,09$.

Inclinaison de l'axe $+0^s,805$.

Fils.	I	II.	III.	IV.	V	VI	VII	
$O-E = \begin{cases} 2t' \\ 2t \end{cases}$	1ʰ 48′ 20″,79	47′ 5″,09	45′ 53″,69	44′ 37″,69	43′ 21″,19	42′ 0″,59	40′ 43″,29	le tube S.
	1 26 29,34	28 2,39	29 27,19	30 56,69	32 22,64	33 51,59	35 13,94	le tube N.
$2(t'+t)$	3 14 50,13	15 7,48	15 20,88	15 34,38	15 43,83	15 52,18	15 57,23	
$2(t'-t)$	0 21 51,45	19 2,70	16 26,50	13 41,00	10 56,55	8 9,00	5 29,35	
$\frac{1}{4}(t'+t) = s$	0 48 42,53	48 46,87	48 50,22	48 53,60	48 55,96	48 58,05	48 59,31	
$\frac{1}{4}(t'-t) = u$	0 5 27,86	4 45,67	4 6,62	3 25,25	2 44,64	2 2,25	1 22,33	
$L\sec s$	0,0098833	99129	99358	99589	99750	99893	99980	
$L\sec u$	0,0001235	937	699	484	312	172	78	Moyenne
$L\sec s + L\sec u$	0,0100068	100066	100057	100073	100062	100065	100058	0,01000641
$L\tang\varphi$	0,2345728	2345728	2345728	2345728	2345728	2345728	2345728	0,23457279
$L\tang\delta$	0,2245660	662	671	655	666	663	670	0,22456538
δ	59° 11′ 39″,08	39″,04	39″,23	38″,90	39″,12	39″,06	39″,21	59° 11′ 39″,071

Moyenne $\delta = 59° 11' 39'',071$

Correction pour l'inclinaison de l'axe $d\delta = 0,814$

Déclinaison observée 59 11 39,885.

L'accord des 7 valeurs est presque surprenant; et il donne pour l'erreur probable de chaque valeur isolée $0^s,080$, ce qui ne fait que la douzième partie de l'épaisseur des fils d'araignée du réticule. Cet accord est sans doute le produit de la puissante force optique de la lunette, et il se montre toujours tel quand les circonstances atmosphériques sont également favorables. Mais quand l'image de l'étoile est mal définie, diffuse ou même tremblante, alors naturellement l'accord des fils devient moins satisfaisant; et je suis parvenu à la règle, qu'il vaut mieux éviter toute observation dans des circonstances atmosphériques considérablement mauvaises. Pour mieux juger en général de l'accord des fils, j'ai discuté les 29 jours d'observation de o Draconis, qui offrent 624 passages ou 156 observations quadruples, et j'ai trouvé l'erreur probable de la déclinaison, telle qu'elle suit de l'observation d'un seul fil dans les quatre positions, égale à $0^s,125 = \frac{1}{8}^s$. Pour la moyenne des 7 fils dans notre exemple l'erreur probable devient $0^s,080 : \sqrt{7} = 0^s,030$. Avec cette quantité il faut combiner l'erreur du nivellement, qui influe de la même manière sur tous les fils, mais qui n'est qu'une très petite fraction de la seconde, comme je l'ai prouvé plus haut. C'est ainsi que nous parvenons à la conclusion, que par les circonstances les plus favorables dans l'air, les observations d'un seul jour sont en état de fixer la déclinaison apparente avec une telle exactitude, que l'erreur probable n'en dépasse peut-être pas $0^s,05$, attente que l'examen ultérieur a pleinement confirmée. Et même dans les circonstances atmosphériques moyennes il est à espérer que l'erreur probable de la déclinaison d'un jour se tienne à peu près à $0^s,1$.

La déclinaison ainsi trouvée n'est exacte que dans le cas que l'azimut de l'axe de rotation est $= 0$. S'il y a un azimut $= a$, nous avons $\pi = \frac{a}{\sin\varphi}$ pour l'angle au pôle, entre le vrai méridien et le méridien de l'instrument, ou le cercle de déclinaison perpendiculaire au cercle décrit par l'axe optique de l'instrument. Le moment du passage de l'étoile par le méridien de l'instrument se trouve facilement par la demi-somme des passages correspondants. C'est ainsi que pour o Draconis nous avons les passages suivants:

Fils.	Tube S.	Tube N.
I	18ʰ 48′ 41″,10	18ʰ 48′ 40″,93
II	41,15	41,25
III	41,20	41,07
IV	41,05	41,00
V	41,15	41,15
VI	41,15	40,95
VII	41,10	40,97
Moyenne	18ʰ 48′ 41″,13	41″,05

Moyenne $18^h 48' 41''09 = p$.

Digitized by Google

Aussi dans ces temps on trouve un accord remarquable, quand on fait attention à la lenteur du mouvement de l'étoile par rapport aux fils verticaux, qui est 10,6 fois moindre que celui d'une étoile de l'équateur, ou égale à celui d'une étoile de 84° 37′ de déclinaison dans la lunette méridienne. Le moment du passage p exige encore une petite correction pour la différence des inclinaisons de l'axe dans les deux verticaux. Si nous avons les inclinaisons

au Vertical Est $= I$ au Vertical Ouest $= I'$,

la correction de p se trouve par

$$dp = \frac{I-I'}{30.\eta}.\frac{\sin\delta}{\sin\varphi} = u\,(I-I'),$$

où

$$\eta = \sin(\varphi+\delta)^{\frac{1}{2}}.\sin(\varphi-\delta)^{\frac{1}{2}}$$

Dans notre exemple il y a $I = +0^s687$, $I' = +0^s923$. $I-I' = -0^s236$; donc $dp = -0^s08$; et le vrai passage par le méridien de l'instrument

$$p' = 18^h48'41''01.$$

Si α est l'ascension droite de l'étoile, u la correction de l'horloge au temps sidéral, nous aurons pour le temps du passage de l'étoile par le vrai méridien $\alpha' = \alpha - u$; donc pour l'angle des deux méridiens

$$\pi = p'-\alpha' \text{ en temps,}$$

et pour l'azimut de l'axe de rotation, compté du point Sud à l'Ouest,

$$a = 15\pi.\sin\varphi, \text{ en arc.}$$

Avec cela la correction de la déclinaison observée pour la direction de l'axe de rotation devient:

$$d\delta = \tfrac{1}{2}(15\pi)^2.\sin 1''.\sin 2\delta,$$

formule qui donne, pour les étoiles zénithales, avec une exactitude suffisante la valeur constante

$$d\delta = \tfrac{1}{2}(15\pi)^2.\sin 1''.\sin 2\varphi.$$

D'après les observations de M. l'Adjoint *Petars*, faites à la lunette méridienne d'*Ertel*, la correction de la pendule de *Muston* pour le 15 Janvier à $18^h48'$ est $u = +8^s31$; l'ascension droite apparente de ε Draconis est $\alpha = 18^h48'50^s17$, donc $\alpha' = 18^h48'41^s86$. Ce nombre comparé à $p' = 18^h48'41^s01$, nous donne

$$\pi = -0^s85 \text{ en temps, et } a = -11''0 \text{ en arc.}$$

Enfin la correction de la déclinaison provient

$$d\delta = +0''00017, \text{ tout-à-fait insignifiante.}$$

Il y a pourtant encore un dernier scrupule pour l'exactitude des déclinaisons ainsi trouvées. Elles supposant que l'azimut de l'axe reste invariable, depuis l'observation au vertical Est jusqu'au passage par le vertical Ouest. Mettons que l'azimut ait été une fois $= 0$ et l'autre fois $= a$; l'intervalle du temps entre les deux passages devient $\sec\delta$, et il faut ajouter à l'angle horaire la correction

$$dt = -\tfrac{1}{2}a:\sin\varphi;$$

d'où se déduit une correction de la déclinaison

$$d\delta = -\eta.\frac{\cos\delta}{\cos\varphi}.dt = +\frac{a.\eta.\cos\delta}{\sin 2\varphi}.$$

La petite table ci-jointe donne pour $a = +1''$ en arc la valeur de $d\delta$, selon l'argument $\varphi-\delta$ depuis 0° jusqu'à 4°.

$\varphi-\delta$.		$d\delta$.
0°	0′	+0″000
	10	0,029
	20	0,042
	30	0,051
	40	0,060
	50	0,067
1	0	0,074
2	0	0,108
3	0	0,136
4	0	0,162.

Les valeurs $d\delta$ croissent ici des très près comme les $\sqrt{(\varphi-\delta)}$. Pour ε Draconis la correction serait $d\delta = +0''056$, si $a = 1''$. A présent il faut apprécier, quel changement de l'azimut entre les deux passages on peut admettre dans notre instrument. Pour ce but j'ai examiné pendant une année entière l'azimut absolu de l'axe d'après la méthode exposée plus haut. Dans cet espace de temps rien n'avait été changé de ma part dans les connaissances, quant à l'azimut. Voici les résultats moyens, pour lesquels les corrections de l'horloge reposent sur les observations de M. *Sabler* au cercle méridien de *Repsold* et à la pendule de *Tiede*, qui fut comparée par un chronomètre à celle de *Muston*.

	π	Azimut à l'Ouest et Sud.
1840 Juillet et Août	+ 0ˢ46 en temps.	+ 5″9 en arc.
Octobre et Nov.	+ 0,47 —	+ 6,0 —
1841 Janv., Fevr. et Mars	+ 0,34 —	+ 4,4 —
Avril et Mai	+ 0,42 —	+ 5,3 —
Juin et Juillet	+ 0,29 —	+ 3,6 —
Moyenne	+ 0,396	+ 5,0.

Les changements sont tellement petits, que les écarts peuvent être aussi bien imputés aux petites incertitudes dans les ascensions droites et aux imperfections dans les corrections de l'horloge, qu'à un mouvement dans l'axe de notre instrument. Nous voyons donc que l'azimut de l'instrument, quand on n'y touche pas, reste invariable pendant l'année entière peut-être entre la limite d'une seconde en arc; et que le changement de près de 30° R. entre la température moyenne des mois de l'hiver et de l'été n'a eu aucun effet sur l'azimut. Or comme la température entre les deux passages correspondants du même jour ne diffère à l'ordinaire que d'une fraction d'un degré, et pas une seule fois de 2° R., on est forcé d'admettre, que

les variations de l'azimut dans ces circonstances doivent être limitées à des fractions minimes de la seconde en arc, d'autant plus que toute action brusque de la température a été evitée par l'aérage soigneux. Nous venons à la conclusion évidente, que de ce côté nos déclinaisons ne sont sujettes qu'à des incertitudes, qui n'atteignent peut-être jamais 0″01 en arc.

Je passe à présent à l'usage que j'ai fait du fil mobile par le micromètre. L'on entrevoit que dans une étoile, pour la quelle $\varphi - \delta$ n'est que de quelques minutes, le mouvement latéral au premier vertical devient tellement lent, que l'observation du passage par les fils latéraux fixes prendrait trop de temps. Dans ce cas le fil mobile les remplace, en marchant entre le fil du milieu et les deux fils voisins qui en sont à la distance de $4r = 1'54''$ en arc. On peut employer ce fil ou d'une manière semblable à l'usage des fils fixes, en plaçant le micromètre de suite sur différents nombres ronds, et identiques avant et après le renversement; ou sans toute restriction de cette espèce. Persuadé de la perfection de la vis micrométrique, j'ai préféré le second usage dans l'observation de l'étoile ν Ursæ maj., la seule que j'ai observée jusqu'à présent à l'aide du fil mobile. Pour l'époque 1840,00 cette étoile, dont l'ascension droite est de $9^h\ 40'$, avait la déclinaison moyenne $= 59°\ 47'\ 12''$, et dans le courant de l'année elle atteignait, par les changemens périodiques, la plus grande déclinaison $59^h 47'\ 24''$ et la plus petite $59°\ 46'\ 42''$. Elle passait donc à ces époques à 66″ et à 24″ au Nord du zénith, quantités qui par la précession diminuent annullement de 16″6. Ainsi en 1842 vers son minimum elle passera déjà par le zénith même. La distance zénithale $\varphi - \delta$ de l'étoile se mesure donc par la combinaison du passage par le fil mobile avec l'indication correspondante du micromètre, c. à d. avec la distance du fil à l'axe optique, combinaison qui peut-être réitérée à plusieurs reprises et dans les deux positions de l'axe, le tube ou S, ou N. Comme dans la déclinaison actuelle l'étoile approche le plus du premier vertical au moment même de la culmination, il vaut mieux faire le renversement de l'axe à cette époque, et c'est pourquoi l'étoile est observée un jour à l'Est du zenith, le tube S, et à l'Ouest, le tube N; l'autre jour dans l'ordre inverse des positions de l'axe. Quant aux indications du micromètre, il faut mieux prendre pour point de départ la coincidence du fil mobile au fil du milieu, qui s'observe par le contact des deux fils des deux côtés. Voilà p. e. telle observation du 29 Avril 1840:

premier contact	11 964
second contact	12,048
coincidence $C =$	12,006

Ce n'est pas que le nombre de la coincidence C ait la moindre influence sur la déclinaison à déterminer; au contraire il s'en élimine absolument; mais il donne les valeurs approximatives des distances du fil mobile à l'axe optique, ce qui facilite le calcul; et il fait connaître en outre la position du fil du milieu par rapport à cet axe.

L'invariabilité de la valeur C pendant des périodes même longues, est une chose digne d'attention, car elle prouve la solidité dans la construction du micromètre. Je donne ici tous les C déterminés pendant le courant d'une année, période dans laquelle rien n'a été changé à dessein dans le micromètre.

Date.	$C =$ r	Date.	$C =$ r
1840 19 Juin	12,027	1841 31 Mars	12,012
22 —	015	2 Avril	017
2 Août	017	14 —	011
22 —	013	14 —	017
2 Oct.	021	20 —	020
3 —	022	24 —	025
4 —	017	26 —	018
4 —	017	27 —	025
5 —	020	28 —	017
28 —	022	29 —	020
29 —	019	2 Mai	014
30 —	026	3 —	011
1 Nov.	013	4 —	012
2 —	023	7 —	011
16 —	017	24 —	017
		25 —	019
1841 13 Janv.	12,018	27 —	014
31 —	009	29 —	020
25 Mars	012	30 —	018
30 —	008	1 Juin	017

Moyenne de toutes les 39 valeurs $C = 12^r0168$.

En formant les écarts des valeurs isolées par rapport à la moyenne, nous avons l'erreur probable d'un C égale à $0^r032 = 0''092$ en arc. Mais ces écarts contiennent tant les erreurs de l'observation, que les variations en C, qui par là doivent être considérablement plus petites. Prenons p. e les moyennes pour des périodes de plusieurs mois, nous avons:

					Écarts.
depuis 19 Juin	jusqu'au 5 Octobre,	par 9 observ.	$C =$	12^r0188	$+ 0^r019 = + 0''054$
— 28 Octobre	— 31 Janvier	— 8 —		12,0184	$+ 0,015 = + 0,043$
— 25 Mars	— 29 Avril	— 12 —		12,0162	$- 0,007 = - 0,020$
— 2 Mai	— 1 Juin	— 10 —		12,0143	$- 0,026 = - 0,074$
			Moyenne	12,0169	

Digitized by Google

L'effet de la saison, par la température, est ici très insignifiant, et c'est plutôt un petit changement progressif qui se manifeste, et qui paraît être le produit d'une petite usure sur le point de contact entre le bout de la vis et le chassis du fil mobile.

Je fais suivre ici le journal de l'observation de ν Ursæ maj., faite le même 15 Janvier 1842, et j'y joins quelques remarques pour éclaircir la méthode que j'ai suivie dans l'observations.

1842 le 15 Janvier. ν Ursae maj.

Vertical Est (— 6°5 R.) *Tube S.*		*Vertical Ouest* *Tube N.*	
	p p	p p	
Niv.	+ 40,25 — 37,3	+ 38,0 — 39,7	
	40,3 37,35	38,0 39,7	
	40,3 37,35	38,0 39,7	
	40,3 37,35	38,0 39,7	
Passages.	*Micromètres.*	*Passages.*	*Micromètres.*
9h30′ 29″	9r315	9h46′ 42″5	14r771
30 56,5	9,560	48 14	14,527
31 24,5	9,775	47 46	14,276
32 0	10,083	47 17	14,068
32 28	10,298	46 44	13,825
32 54	10,470	46 9	13,597
33 29	10,691	45 35	13,361
34 4	10,879	45 11	13,232
34 37	11,062	44 40	13,077
9 35 11	11,226	9 44 12	12,942
	p p	p p	
Niv.	+ 40,3 — 37,25	+ 38,0 — 39,7	
	40,35 37,3	38,0 39,7	
	40,35 37,25	38,0 39,7	
	40,25 37,3	38,0 39,7	

$$I = + 0^{s}359.$$

L'image de l'étoile était bonne.

Sachant le moment approximatif de la culmination 9h 39′ 38″, je place avant l'observation l'index du cercle chercheur à la distance zénithale 1° 8′, qui a lieu 9 minutes avant la culmination, ou à 9h 30′ 38″; et je dirige la lunette qui se trouve en S pour cette distance. Quelques minutes avant 9h 30′ la lecture du niveau se fait à quatre reprises. Quand l'étoile est entrée dans le champ de la lunette, je place le fil mobile, toujours par un dernier mouvement positif du micromètre, un peu en avant par rapport au mouvement latéral de l'étoile; j'observe alors le moment du passage par ce fil, pris au milieu entre les deux fils horizontaux, et je lis l'indication du micromètre. Cette opération s'exécute en 5 minutes de temps par 10 reprises, de manière que la dernière observation se fait environ 4′ avant la culmination. Alors je répète la lecture du niveau, et je fais jouer le niveau du cercle chercheur, qui par cela indique la distance zénithale pour la dernière observation. Cela fait, vient le renversement, pour que le tube soit en N, et je dirige la lunette à la même distance verticale que dans la dernière observation dans l'autre position, par le simple moyen que le niveau du cercle chercheur joue de nouveau. Immédiatement après suit la première lecture du niveau dans cette position de l'axe. Viennent alors les dix passages de l'étoile par le fil mobile avec les lectures correspondantes du micromètre, et à la fin la seconde lecture du niveau. C'est ainsi que j'ai deux nivellements de l'axe, et l'inclinaison s'en trouve

par le nivellement intérieur $+0^{s}4_{05}$
— — extérieur $+0,3_{12}$
inclinaison moyenne $I = +0,3_{59}$.

Voyons à présent de quelle manière le calcul de ces observations nous donne la déclinaison de l'étoile, la latitude $\varphi = 59° 46′ 18″00$ étant supposée connue. Le fil mobile se trouve très près de l'axe optique quand le micromètre indique 12r000; mettons qu'il y soit exactement à $12^{r}000 + c$. Si donc m est le nombre indiqué par le micromètre dans une observation quelconque, $m - 12^{r}000 - c = e - c$ ou $12^{r}000 + c - m = e + c$ donne la distance du fil à l'axe optique, le nombre e étant positif pour le fil au Nord, négatif pour le fil au Sud de l'axe optique. Pour changer les tours de la vis en secondes du grand cercle, j'emploie la valeur d'un tour

$$r = 28^{s}582 + 0^{s}000292.(9,6 - T),$$

où T est l'indication du thermomètre de Réaumur. Jusqu'à présent j'ai eu e toujours positif, parce que la déclinaison de l'étoile est encore plus grande que la latitude du lieu, et j'ai ainsi pour le tube N toujours $e - c$ et pour le tube S la valeur $e + c$. Avec cela la formule 1 nous offre:

$$\sin(e \mp c) = \sin\delta.\cos\varphi - \cos t.\cos\delta.\sin\varphi,$$

que nous transformons en:

$$\sin(e \mp c) = -\sin(\varphi - \delta) + 2\sin^{2}\tfrac{1}{2}t.\cos\delta.\sin\varphi;$$

ou, si au lieu de $\varphi - \delta$ nous mettons s:

$$\sin s = -\sin(e \mp c) + 2\sin^{2}\tfrac{1}{2}t.\cos\delta.\sin\varphi.$$

Dans notre étoile s et $(e \mp c)$ sont en dédans de 2′ en arc, donc nous avons sans la moindre inexactitude,

$$s = -(e \mp c)\frac{2.\sin^{2}\tfrac{1}{2}t.\cos\delta.\sin\varphi}{\sin 1''} = -(e \mp c) + k.\sin^{2}\tfrac{1}{2}t;$$

où $\log k = 5{,}6154551 + \log\cos\delta + \log\sin\varphi.$

Enfin $\delta = \varphi - s$ est la déclinaison cherchée de l'étoile, qui doit encore être corrigée pour l'azimut de l'instrument, correction qui est absolument insensible dans notre instrument à cause de la petitesse de l'azimut. On voit tout de suite que c s'élimine par la combinaison des observations dans les deux positions de l'axe. Soit pour le tube S l'angle horaire t, pour

le tube Nord s', et les deux quantités données par le micromètre s et s', nous avons:

$$s+c = -s'+k.\sin^2\tfrac{1}{2}t \text{ et } s-c = -s'+k.\sin^2\tfrac{1}{2}t',$$

et la combinaison donne tant s que c. La position de l'étoile est assez exactement connue par les catalogues d'étoiles pour trouver k, nombre constant pour le même journée et même par plusieurs jours, et t l'angle horaire, en supposant que la correction de l'horloge et l'azimut de l'axe de rotation ou l'angle w au pole sont donnés.

Pour notre exemple du 15 janvier j'ai d'après le catalogue de M. *Argelander* la position apparente de l'étoile $\alpha = 9^h\,39'\,46''1$, $\delta = 59°\,46'\,24''$; et parce que l'horloge est en arrière de $8''3$, j'ai le moment de la culmination $= 9^h\,39'\,37''8$. J'emploie le nombre rond $9^h\,39'\,38^s$, comme une petite erreur dans ce temps n'influe point sur le s définitif, à cause des angles horaires presque égaux des deux côtés. Log k devient 5,25391. Voici donc le tableau complet du calcul de l'observation.

1842 le 15. Janvier.

Temps du passage de l'étoile par le méridien $9^h\,39'\,38''$, log $k = 5{,}25391$.

Pour $-6°5$ R., valeur d'un tour du micromètre $r = 28''6868$, log $r = 1{,}45768$.

Le tube *S*.

Angles hor. $= t$.	$\log\sin^2\frac{1}{2}t$.	$\log R = \log k + \log\sin^2\frac{1}{2}t$.	R	12,000—m	$\log = l$.	$\log s = l+1{,}45768$	$s =$	$R-s = s+c$.	Ecarts de la moyenne.
— 9′ 9″	6,60036	1,85427	71″50	2″685	0,42894	1,88662	77″02	— 5″52	— 0″08
8 41,5	6,55573	1,80964	64,51	2,450	0,38917	1,84685	70,28	5,77	— 0,33
8 13,5	6,50780	1,76171	57,77	2,225	0,34733	1,80501	63,63	6,06	— 0,62
7 38	6,44296	1,69687	49,76	1,917	0,28262	1,74030	54,99	5,23	+ 0,21
7 10	6,38817	1,64208	43,86	1,702	0,23096	1,68864	48,82	4,96	+ 0,48
6 44	6,33400	1,58791	38,72	1,530	0,18469	1,64237	43,69	5,17	+ 0,27
6 9	6,25530	1,50921	32,30	1,309	0,11694	1,57462	37,55	5,25	+ 0,19
5 34	6,16874	1,42265	26,46	1,121	0,04961	1,50729	32,16	5,70	— 0,26
5 1	6,07839	1,33230	21,49	0,938	9,97220	1,42988	26,91	5,42	+ 0,02
4 27	5,97428	1,22819	16,91	0,774	9,88874	1,34642	22,20	5,29	+ 0,15
								Moyenne — 5,437	

Le tube *N*.

				$m-12{,}000$.				$s-c$	
+ 4 34	5,99676	1,25067	17,81	0″942	9,97405	1,43173	27″02	— 9″21	— 0″03
5 2	6,08127	1,33518	21,64	1,077	0,03222	1,48990	30,90	9,26	— 0,08
5 33	6,16614	1,42005	26,31	1,232	0,09061	1,54829	35,34	9,03	+ 0,15
5 57	6,22658	1,48049	30,23	1,361	0,13386	1,59154	39,04	8,81	+ 0,37
6 31	6,30560	1,55951	36,27	1,597	0,20330	1,66098	45,81	9,54	— 0,36
7 6	6,38006	1,63397	43,05	1,825	0,26126	1,71894	52,35	9,30	— 0,12
7 39	6,44486	1,69877	49,98	2,068	0,31555	1,77323	59,32	9,34	— 0,16
8 8	6,49807	1,75198	56,49	2,276	0,35717	1,81485	65,29	8,80	+ 0,38
8 36	6,54652	1,80043	63,16	2,527	0,40261	1,86029	72,49	9,33	— 0,15
9 4,5	6,59321	1,84712	70,33	2,771	0,44264	1,90032	79,49	9,16	+ 0,02
								Moyenne — 9,178	

En prenant les moyennes nous avons:

pour le tube *S*, $s+c = -5''437$,

— — *N*, $s-c = -9{,}178$

$s = -7{,}308$, $c = +1''870$.

$\Phi = 59°\,46'\,18''000$

$\delta = \Phi - s = 59\;46\;25{,}308$

corr. pour l'inclin. de l'axe $+0.359$

déclin. obs. de l'étoile $59°\,46'\,25''667$.

En comparant les dix valeurs de $s+c$ et les dix $s-c$ aux moyennes correspondantes, nous obtenons pour l'erreur probable d'une observation isolée $0''194$, produite tant par l'erreur de la bissection que par celle du micromètre. Pour ε Draconis nous avions trouvé, pour chacun des résultats isolés, l'erreur probable $0''080$. Ces deux quantités sont très bien d'accord. Pour ε Draconis il y a eu dans chaque résultat une combinaison de quatre observations au même fil, dans les 4 différentes positions. Pour la moyenne de 4 observations de υ Ursæ maj. l'erreur proviendrait $0''097$, un peu plus grande que $0''080$, apparemment parce qu'elle contient encore une nouvelle source d'erreurs dans la marche et la lecture du micromètre. Pour la moyenne $s = -7''308$ et pour $\delta = 59°\,46'\,25''808$, nous avons l'erreur probable $0{,}194 : \sqrt{20} = 0''044$. Ce qui prouve encore, comme dans ε Draconis, qu'il y a probabilité que, par des circonstances favorables dans l'atmosphère, la déclinaison déterminée dans un

Digitized by Google

seul jour par les 20 mesures micrométriques ne soit en défaut au delà de $\frac{1}{10}$", et que pour les circonstances atmosphériques moyennes, en évitant les mauvaises, l'erreur ne tienne encore près de 0"1.

Je dois encore expliquer ici comment la valeur des tours du micromètre a été déterminée. Quand on observe les passages par plusieurs fils fixes, il s'en déduit la distance entre ces fils. Cette même distance peut être mesurée sur le micromètre par les doubles contacts du fil mobile aux fils fixes; et la comparaison des deux quantités donne la valeur des tours du micromètre en secondes du grand cercle. J'ai employé pour ce but 20 passages de l'étoile Capella à travers tous les fils du réticule, observés entre le 21 Avril et le 1 Juin 1840, et 20 passages de ι Draconis, observés entre le 22 Juin et le 17 Novembre 1840, à travers les fils latéraux d'un côté du fil du milieu et de l'autre côté. A ces observations étaient jointes les mesures micrométriques nécessaires entre les fils fixes par le fil mobile. C'est ainsi que j'ai reçu:

par Capella	$r = 28''679$,	pour $+12°3$ R.
— ι Draconis	$= 28,685$ —	$+ 6,9$ R.
Moyenne	$r = 28,682$,	pour $+ 9,6$ R.

Le changement de r par rapport à la température est facilement déterminé. J'ai trouvé que dans notre instrument les fils, une fois ajustés au foyer, y restent exactement pendant toute l'année, sans que j'aie pu découvrir un changement qui aille à 0,01 de pouce dans les températures extrêmes. Ce qui prouve que le changement dans la distance focale de l'objectif, qui est produit par la température, est sensiblement le même que le changement du tube de laiton. J'ai donc pu fixer le tuyau qui porte l'oculaire, et le réticule d'une manière invariable au canon du tube: et c'est ainsi que le changement de r dépend uniquement des effets relatifs de la température sur le laiton du tube et sur l'acier de la vis micrométrique. Ces dilatations sont parfaitement bien connues, pour notre but, et j'accepte selon M. *Schumacher* (Jahrbuch 1839)

la dilatation du laiton pour 1° R.	$= 0,0000236$
— de l'acier — —	$= 0,0000134$
dilatation relative pour 1° R.	$= 0,0000102$.

Avec cette dernière quantité j'ai pour la température de T degrés Réaumur:

$$r = 28''682 + 0''000292 \cdot (9,6 - T).$$

Pour les températures extrêmes il provient p. e.:

à $+20°$ R., $r = 28''6700$,
à $-20°$ R., $r = 28''6902$.

Avec les valeurs de cette formule toutes les réductions des observations de υ Ura. maj. ont été faites.

Si au lieu de comparer les indications du micromètre $= m$ au nombre rond 12'000, on les compare aux coincidences avec le fil du milieu $= O$ observées: il en provient une valeur de c, qui indique la relation entre l'axe optique et le fil du milieu. Il sera sans doute bien instructif d'examiner encore la marche des valeurs c par une période assez étendue. Voici la série des c trouvés par nos observations de υ Ura. maj. dans l'espace de 9½ mois, depuis le 20 Août 1840 jusqu'au 1 Juin 1841, espace pour lequel rien n'a été changé à dessein dans les fils et dans le micromètre.

1840.	$c =$	Température Réaumur.	Ecarts de la formule.	1841.	$c =$	Température Réaumur.	Ecarts de la formule.
20 Août	$+1''48$	$+13°$	$-1''15$	26 Avril	$-1''00$	$+4°$	$-1''38$
2 Octobre	$+1,55$	-1	$+0,42$	27 —	$+1,04$	$+9$	$-0,23$
3 —	$+1,68$	-1	$+0,54$	29 —	$-0,37$	$+5$	$-1,07$
4 —	$+1,56$	-1	$+0,38$	2 Mai	$+0,46$	$+4$	$+0,16$
5 —	$+1,71$	$+1$	$+0,14$	4 —	$+0,46$	$+4$	$+0,19$
28 —	$+2,02$	$+2$	$-0,15$	7 —	$-0,08$	$+4$	$-0,29$
29 —	$+2,17$	$+1$	$+0,20$	9 —	$+0,99$	$+7$	$+0,24$
30 —	$+0,89$	-1	$-0,74$	10 —	$+1,55$	$+10$	$+0,28$
1 Novembre	$+1,52$	-1	$-0,18$	11 —	$+1,56$	$+12$	$-0,07$
2 —	$+1,73$	-1	$+0,07$	24 —	$+3,58$	$+16$	$+1,34$
1841.				25 —	$+3,03$	$+18$	$+0,43$
25 Mars	$-0,57$	-5	$+0,02$	27 —	$+2,20$	$+17$	$-0,20$
31 —	$+0,25$	-8	$+0,61$	29 —	$+2,46$	$+17$	$+0,06$
2 Avril	$+0,36$	0	$+0,21$	30 —	$+2,83$	$+17$	$+0,46$
20 —	$+1,14$	$+9$	$-0,25$	31 —	$+1,76$	$+16$	$-0,44$
24 —	$+0,81$	$+5$	$+0,20$	1 Juin	$+2,42$	$+16$	$+0,22$

De ces différentes valeurs de c, en formant 31 équations à 4 inconnues, j'ai déduit, d'après la méthode des moindres carrés, la formule générale:

$$c = +0''692 + 0''1808\,T + 1''392 \cdot \sin(\odot + 195°12).$$

où ⊙ indique la longitude du Soleil et T la température. Cette formule exprime les c observés de telle manière, que les écarts résidus, donnés dans le tableau, indiquent l'erreur probable d'un c observé isolé $= 0''354$. Voici un cas remar-

Digitized by Google

quable d'une action physique entièrement verifié par le calcul. Les deux derniers termes de la formule indiquent la variation dans l'axe optique. Le premier des deux donne celle qui dépend de la température de l'air. Mais il n'y a pas de doute, que le dernier terme $1''392 . \sin(\odot + 195° 12)$ n'indique l'effet de la radiation du calorique entre la pierre et le tube, telle que je l'ai indiquée plus haut. La pierre suit de très près la température moyenne de chaque jour, tandis que le tube reçoit la température de l'air environnant. L'action de la radiation doit donc atteindre un maximum et un minimum dans les heures du jour, quand la température de l'air est la plus élevée et la plus basse. Donc c étant déterminé dans le courant de l'année toujours par la même étoile, une période annuelle a du se manifester d'après l'heure de la culmination de l'étoile, et c'est précisément cette période qui est exprimée par le terme $1''392 . \sin(\odot + 195° 12')$. On voit que ce terme dévient zéro pour $\odot = 164° 48'$, le 7 Septembre, et pour $\odot = 344° 48'$, le 5 Mars, époques où l'étoile passe le méridien à $22^h 36'$ temps vrai du matin et à $10^h 38'$ du soir. Le maximum a lieu pour $\odot = 254° 48'$, le minimum pour $\odot = 74° 48'$, c. a. d. le 6 Décembre, quand l'étoile passe le méridien à $15^h 48'$ temps vrai du matin, et le 5 Juin, quand elle passe à $4^h 47'$ après midi. Ces deux heures coincident d'une manière remarquable aux moments de la température la plus basse et la plus élevée des époques indiquées. Aussi nous voyons que la radiation doit produire un accroissement de c quand la température de l'air environnant est au minimum. Dans ce cas, la pierre étant à une température plus élevée, le canon du tube doit être dilaté du côté intérieur, tourné vers la pierre, et prend une courbure dans la direction opposée, d'où suit une telle position du réticule, que le fil mobile doit être placé sur un nombre plus grand pour atteindre l'axe optique, perpendiculaire à l'axe de rotation, c. à d. que c augmente. Cette recherche sur la radiation, aurait pu être plus exacte encore, si elle avait été le but principal des observations, qui dans ce cas auraient dû être beaucoup plus complètes pendant le courant de l'année. Aussi aurais-je pu découvrir le même effet par une autre voie, en déterminant la valeur de c par plusieurs étoiles à différentes heures de la même journée. Mais je remets cela à une autre occasion; il suffit ici d'avoir indiqué le phénomène et l'explication, phénomène qui sans cela est presque absolument indifférent pour l'évaluation des déclinaisons des étoiles, vu que pour celles-ci tout changement s'élimine par le renversement immédiat. On voit par là de nouveau toute l'importance du renversement immédiat, précisément dans notre instrument, dans lequel, par la position non symmétrique du tube à l'extrémité de l'axe, le danger d'un changement partiel entre l'axe de rotation et l'axe optique est sans contestation plus considérable, que dans la lunette méridienne de construction usitée. Enfin j'ai tiré de cette connaissance, actuellement plus intime par rapport à l'action de la radiation, une nouvelle mesure de précaution; c. à d. je placerai entre la pierre et le tube un écran mince de bois double qui, j'espère, diminuera essentiellement l'action de la radiation.

Avec un tel instrument, avec des méthodes d'observation et avec des précautions, toutes les deux tirées d'une étude soigneuse de la construction de l'instrument et des conditions extérieures, il n'y a point de doute, que l'astronome ne soit en état, d'approfondir les changemens dans les déclinaisons apparentes des étoiles zénithales jusqu'aux moindres fractions de la seconde, et cela même en peu de temps, s'il était maître des circonstances extérieures. C'est dans celles-ci que se trouve un obstacle contre la dernière exactitude des observations, et c'est à regret que l'astronome reconnait, qu'il y a dans l'exactitude des observations une limite, même pour les instruments les plus parfaits. Ce n'est pas seulement que très souvent le ciel couvert empêche toute observation, c'est plutôt qu'assez fréquemment la lunette dirigée sur l'étoile offre une image diffuse, ou tremblante, et que dans ce cas, même si les mesures réitérées sont assez bien d'accord, on n'est pas sûr de l'exactitude absolue de la moyenne de plusieurs mesures. Un autre obstacle se trouve dans l'action du Soleil dont les rayons brûlants, surtout en été et près de l'heure de midi, échauffent le toit et les parois de l'observatoire et produisent peut-être des dilatations partielles dans l'instrument et des courants irréguliers de l'air; et par là de petites anomalies dans la voie du rayon visuel qui passe à travers ces couches atmosphériques; anomalies qui deviennent sensibles et dangereuses précisément quand l'exactitude des observations augmente. Une action semblable s'effectue par tous les appareils qui servent à l'éclairage nocturne et qui sont en même temps des sources d'une chaleur nuisible aux observations. Enfin l'astronome lui même produit sur son instrument une action perturbatrice par la température surtout de la figure, quand il l'approche des différentes parties de l'instrument. En tout cas, l'astronome est tenu de réfléchir sérieusement, sur les moyens d'éviter ou de diminuer au possible de telles perturbations préjudiciables. J'ai indiqué déjà plus haut certaines précautions à prendre. Mais avec tout cela il est impossible d'évaluer à priori la valeur numérique des perturbations extérieures qui restent; et c'est l'expérience qui doit les faire apprécier. Quant à notre instrument cela veut dire, qu'il faut examiner l'accord des déclinaisons, obtenues en différents jours d'une série d'observations, continuée par une période assez étendue pour provoquer des circonstances extérieures modifiées.

(Der Beschluſs folgt.)

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 470.

Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an den Herausgeber.

Pulkova 1843. Januar 17.

Endlich finde ich die Musse Ihnen, mein hochverehrter Freund, die Russischen Beobachtungen der Sonnenfinsterniss des 7ten Juli 1842, so weit sie mir zugekommen sind, mitzutheilen. Es ist Ihnen bekannt, dass auf Veranlassung Sr. Excellenz des Herrn Ministers der Volksaufklärung, Geheimenraths von *Uwarow*, Astronomen an 4 Puncte des Europäischen Russlands, die nahezu auf der Mittellinie der totalen Bedeckungszone belegen waren, geschickt wurden, nach Dubno, Tschernigow, Lipezk und Penza, dass aber die Beobachtung nur an den beiden mittleren Puncten gelang, da trüber Himmel sie an den andern verhinderte. Sie erhalten also hiebei die Beobachtungen, die in Tschernigow und Lipezk angestellt sind, und ausserdem die der Hauptsternwarte in Pulkova, und der älteren Sternwarte der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg. Mehr sind nicht zu meiner Kenntniss gekommen. Es scheint, als wenn zur Zeit der Sonnenfinsterniss ein grosser Theil des Europäischen Russlands völlig mit Wolken bedeckt gewesen ist, die bald nachher eine anhaltende Regenzeit herbei führten. Aus Nicolajef habe ich keine Nachricht. In Sibirien scheint die Witterung günstiger gewesen zu sein, da die Sonnenfinsterniss an mehreren Orten bei fast völlig heiterem Himmel gesehen worden ist, so in Bogoslowsk, Karkaralsk, Barnaul und Sempalatinsk. An dem letzten Orte war die Finsterniss total, mit einer Dauer von 5′45″, nach der Beobachtung eines Herrn *Kwomitzki*, der zwar mit Instrumenten versehen war, aber doch seine Zeiten nur als geuäherte mittlere Zeiten des Orts angibt, so dass die Beobachtung in dieser Hinsicht keinen astronomischen Werth hat.

W. Struve.

I. Beobachtung der Sonnenfinsterniss des 7ten Juli 1842 angestellt auf der Russischen Hauptsternwarte in Pulkova.

Der Himmel war während der ganzen Dauer der Finsterniss vollkommen heiter, das Bild der Sonne ruhig und scharf begränzt.

Anfang.	Ende.		
2h 10′ 2″1	4h 16′ 11″2	*W. Struve*, grosser Refractor, Objectiv auf 7 P. Zoll verkleinert.
———	10,9	*Fuss*, Heliometer von 7 Zoll Oeffnung.
10 2.8	6,2	*Sabler*, dialyt. Ferne. von 3 Z. Oeffn.
9 57,4	7,2	*Peters*, Münchner Fernrohr von 3 Z. Oeffnung.
10 2,5	4,9	*Schweizer*, Cometensucher von 3,5 Zoll Oeffnung mit starker Vergröss.
10 5,2	6,8	Lieutn. *Alexandrow*, Münchner Fernrohr von 2,2 Zoll Oeffnung.
———	4,3	Stud. *H. Struve*, dialytisches Fernrohr von 2 Zoll Oeffnung.

In der Beobachtung des Herrn Dr. *Peters* vermuthe ich einen Ablesefehler der Uhr von 5 Zeitsecunden, da es nicht wahrscheinlich ist, dass er den Anfang so viel früher sehen konnte als ich mit weit stärkerer Vergrösserung des grossen Fernrohrs.

Den Gang der Lichttemperatur während der Finsterniss ersieht man aus folgenden Ablesungen eines im Schatten befindlichen Thermometers.

	Sternzeit.	Réaumur.
Juli 7	0h 30′	+ 11°4
	0 53	11,8
	1 43	12,65
	2 20	13,7
	2 38	14,0
	3 12	13,5
	3 22	13,4
	3 31	13,4
	3 41	13,7
	3 57	14,35
	4 27	15,35
	6 59	17,9
Juli 8	7 17	18,05

Das Barometer zeigte während der Finsterniss gar keine erhebliche Veränderung.

Polhöhe 59° 46′ 18″6

Länge 1m. 51 57,0 von Paris nach der Chronometerexpedition.

(Ich bemerke hierbei, dafs durch ein Versehen, in Nr. 411 der Astr. Nachr. die Länge von Pulkova $1^h 52' 3''2$ von Paris, als aus der Chronometer-Expedition folgend angegeben ist, und so in andere Werke z. B. in die Berliner Ephemeriden übergegangen ist. Die Schuld dieses Versehens trage ich, und bitte daher dasselbe zu verbessern.)

II. Beobachtung der Sonnenfinsternifs des 7ten Juli 1842 angestellt auf der alten Sternwarte der Akademie in St. Petersburg.

Polhöhe $59° 56' 31''$. Länge $1^h 51' 51''8$ von Paris nach der Chronometer-Expedition.

Die Zeitbestimmung war sehr genau, durch häufige Culminationen der Fundamentalsterne am Meridiankreise von Herrn Prof. *Sawitsch* an den 5 Tagen vom 5ten bis 9ten Juli ermittelt.

Die Witterung war sehr günstig. Die beobachteten Momente sind:

Anfang.	Ende.	
$19^h 7' 15''3$	$21^h 12' 47''8$	Herr Akad. v. *Wiminsky*, Dollondsches 10füfs. Fernrohr.
15,2	45,4	Herr Prof. *Sawitsch*, 3füfs. Dollond.
—	48,4	Herr Cand. *Widatsky*, Short Spiegelteleskop 3füfsig.

III. Beobachtung der totalen Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Lipezk.

(Länge von Paris $= 2^h 29' 1''$, Polhöhe $= 52° 36' 43''$. Die Länge beruht auf einer chronometrischen Verbindung mit Pulkova mittelst 12 Chronometern, die Polhöhe auf Beobachtungen vom Polaris an einem 8zölligen *Ertel*schen Theodolithen.)

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften wurde mir der Auftrag zu Theil, die Sonnenfinsternifs vom 7ten Juli in Lipezk im Tambowschen Gouvernement, wo sie total war, zu beobachten. Herr Magister *Schidlowsky* begleitete mich auf dieser Reise, um mit an der Beobachtung der Sonnenfinsternifs Theil zu nehmen, da bei der Kürze der Dauer derselben wohl schwerlich ein Beobachter im Stande seyn möchte, auf alle Erscheinungen gehörig Acht zu haben. In dem Nachfolgenden berichte ich hiemit über die von uns bei dieser Gelegenheit angestellten Beobachtungen.

Wir kamen in Lipezk am 3ten Juli Abends bei vortrefflichem Wetter an, doch schon den folgenden Morgen erhob sich ein heftiges Gewitter, in dessen Folge es bis in die Nacht des 7ten Juli anhaltend regnete. Gegen Mitternacht klärte sich indessen der Himmel theilweise auf, so dafs wir im Stande waren eine brauchbare Zeitbestimmung an dem mitgenommenen tragbaren Passageninstrumente, und eine Polhöhenbestimmung an einem achtzölligen *Ertel*schen Theodolithen auf unserm Standpuncte zu machen. Beim Aufgange der Sonne erhoben sich aber wieder Dünste aus den umliegenden Morästen, die sich zum Theil zu dichten Wolken zusammenzogen und uns für einige Zeit ganz den Anblick der Sonne entzogen. Die Stadt Lipezk liegt an und auf einer Anhöhe, die, wie es scheint, in früheren Zeiten das Ufer eines gröfseren Gewässers gebildet hat, das sich jetzt noch durch die verschiedenen Seen und Moräste, welche der sich hier in den mannigfaltigsten Krümmungen vorbeischlängelnde kleine Woronesch bildet, kund giebt. Der gröfsere Theil der Stadt liegt auf dieser Anhöhe, die wohl gegen 300 Fufs betragen mag, auf welcher wir ziemlich den höchsten Punct zu unserm Beobachtungsplatze ausgewählt hatten, ein Umstand, der wesentlich mit dazu beitrug, dafs wir unsern Zweck glücklich erreichten. Denn während die umliegenden Gegenden gröfstentheils noch von den sich später wieder senkenden Nebeln eingehüllt waren, hatten wir zur Zeit der Verfinsterung einen schönen klaren Himmel, der nur bisweilen durch die einzelnen sich in Wolkengestalt erhebenden Nebel stellenweise bedeckt wurde. Eine dieser Wolken war es aber, die uns leider das Moment des ersten Beginns der Verfinsterung nicht zu beobachten erlaubte, indem wir trotz abgenommener Blendgläser nicht die geringste Spur vom Sonnenrande in den Fernröhren entdecken konnten. Als dieser zuerst wieder sichtbar wurde, war der Einschnitt durch den Mondrand schon sehr bedeutend und es kann deshalb das Moment der ersten Berührung der Ränder auch nicht einmal als genähert beobachtet angesehen werden.

Das Instrument, an dem ich beobachtete, war ein schöner *Fraunhofer*scher Achromat von 46 Linien Oeffnung und einer Brennweite von nahezu 4½ Fufs; das von Herrn *Schidlowsky* gebrauchte, war auch ein Fraunhofer, von 23 Lin. Oeffnung und einer Brennweite von nahezu 1¾ Fufs. Die respectiven Vergröfserungen, die wir anwandten, waren 65 und 37 Mal bei einem Gesichtsfelde von 23 und von 56 Minuten. Die Ungleichheiten des Mondrandes zeigten sich vom ersten Beginn der Verfinsterung an in unsern Fernröhren ganz deutlich und schärfer begränzt, als wie sie sich beim erleuchteten Vollmonde darzustellen pflegen. Die Hörnerspitzen boten anfänglich nichts

Digitized by Google

auffallendes dar, je weiter aber die Verfinsterung verrückte, desto deutlicher zeigte sich an ihnen eine Unregelmäßigkeit in der äußeren Begränzung, indem die Hörner, wie durch eine Ausbiegung abgestumpft erschienen. Es wurde diese Erscheinung von beiden Beobachtern und an beiden Instrumenten unabhängig wahrgenommen und kann deshalb wohl nicht einer Täuschung oder einer optischen Unvollkommenheit eines der beiden Instrumente zugeschrieben werden. Ich hatte auf die Hörnerspitzen meine Aufmerksamkeit besonders gerichtet in der Erwartung, in ihrer Verlängerung etwas vom Mondrande zu entdecken, falls derselbe bei dem schwächern Sonnenlichte hinlänglich dazu von der Sonnenatmosphäre erleuchtet würde, doch glückte es mir nicht, selbst dann nicht, als die nachbleibende Sonnensichel schon bedeutend durch die Mondberge getrennt war; möglicherweise war auch das von mir gebrauchte Blendglas zu dunkel für diesen Zweck. Die Trennung der Sonnensichel durch die Mondberge bemerkte ich zuerst 2′ 25″ vor dem Eintritt der totalen Verfinsterung, auffallender aber und durch große Intervalle 1′ 30″ vor demselben. Das Moment des Beginns der totalen Verfinsterung, reducirt auf mittlere Sonnenzeit in Lipezk, fand statt um

20ʰ 42′ 1″59 nach meiner Beobachtung,
20 42 1,51 nach Herrn *Schidlowsky*.

Sobald dieses geschehen war, wandte ich mich vom Instrumente weg, um die Erscheinungen der totalen Finsterniß mit bloßem Auge zu beobachten, während *Schidlowsky* den Mond mit dem Fernrohre verfolgte. Obgleich wir auf die Erscheinung, die sich nun unsern Augen bot, vorbereitet waren, überraschte sie uns doch durch ihre Eigenthümlichkeit auf das höchste. Der Mond schwebte als schwarze scharf begränzte Kugel am Firmamente, umgeben von einem blendenden hellen Scheine, der seine Strahlen nach allen Richtungen normal zur Peripherie des Mondes aussandte. Die mittlere Breite dieses Scheines, der eine glänzend weiße Farbe hatte, schätzten beide Beobachter auf ungefähr $\frac{1}{4}$ des Monddurchmessers; doch war er durchaus nicht scharf genug begränzt, um die Schätzung mit einiger Sicherheit auszuführen und zu einem Schlusse zu gelangen, ob er concentrisch mit der Sonne oder mit dem Monde war. Sein Glanz war dabei so blendend, daß das unbewaffnete Auge ihn nur mit Mühe ertrug. Sein Aussehen veränderte sich fortwährend, indem er in einer beständigen Wallung begriffen war, wobei sich breite Strahlen von ihm aus auf 3 bis 4 Grad über den Himmel erstreckten. Einzelne Strahlen mögen auch wohl eine noch bedeutendere Ausdehnung gehabt haben. Von einem Farbenspiele in der Nähe des Mondrandes oder durch die ganze Ausdehnung des Ringes wurde mit dem unbewaffneten Auge keine Spur bemerkt. Die Intensität des Ringes war in der Nähe des Mondes eine gleichförmige und nahm erst weiter nach außen rasch ab. Mehrere wohlunterrichtete Zuschauer glaubten in dem Ringe einen nachgebliebenen aber schwächer erleuchteten Theil der Sonne selbst zu erkennen.

Herr Magister *Schidlowsky* verfolgte den Mond während der ganzen Dauer der totalen Verfinsterung mit dem Fernrohre. Hier stellte sich ihm kurz vor dem Wiedererscheinen der Sonne ein höchst interessantes Phänomen dar. Es erschien ihm nämlich, als ob an mehreren Puncten des Mondrandes plötzlich Flammen hervorbrächen von einem rosenrothen Lichte, die aber während der kurzen Zeit, wie er sie sah, eine gleichmäßige Gestaltung behielten, nach Art von Bergen, deren

scheinbare Höhe er gegen 2 Minuten schätzte, wobei auch ein größerer Theil des übrigen Mondrandes mit einem ähnlichen rosenfarbigen Saume bekleidet war. Herr *Schidlowsky* hatte übrigens nicht Zeit, die ganze Peripherie des Mondes genau mehr zu betrachten, da unmittelbar nach dieser Erscheinung die Sonne wieder hervortrat. Beistehende Zeichnung machte er aus dem Gedächtniß kurz nachdem er das Phänomen beobachtet hatte von demselben, doch bemerkte er dabei, daß er über die Lage der angegebenen Zacken gegen die Verticale nicht mehr ganz sicher war. Daß *Schidlowsky* nur erst ganz gegen das Ende der totalen Verfinsterung diese Erscheinung gesehen hat und nicht während der ganzen Dauer derselben, wie es an andern Orten, insbesondere in Wien, geschehen ist, erklärt sich wohl leicht aus dem Umstande, daß er sein Blendglas ganz abgeschraubt hatte und daher anfangs durch den hellen Schein um den Mond geblendet wurde, der bei uns offenbar viel glänzender war, als wie er in Wien der dunstigen Luft wegen gesehen wurde. Eine Spur davon, daß diese Erscheinung auch vom Anfange an bei uns stattfand, glaube ich noch vor dem Eintritt der totalen Verfinsterung gesehen zu haben, indem sich auch in meinem Fernrohre ganz kurz vor dem Verschwinden des letzten Sonnenstrahls eine rothe Schichte am Mondrande zeigte, auf einer von dem Puncte, wo die Sonne verschwand, ungefähr um einen halben Quadranten entfernten Stelle der Peripherie. Da ich aber das Moment des Eintritts der totalen Verfinsterung nicht versäumen wollte, konnte ich dieses Phänomen nicht weiter verfolgen; auch legte ich damals auf diese Erscheinung kein besonderes Gewicht, da sie sich leider auch gerade ganz am Rande meines Gesichtsfeldes zeigte, sondern verließ das Fernrohr, um die Erscheinungen der totalen Verfinsterung mit dem bloßen Auge zu verfolgen.

Die Abnahme der allgemeinen Helligkeit vom Beginn der Verfinsterung an bis zur totalen Finsterniß geschah anfangs sehr allmälig, nachher aber immer rascher je mehr die Zeit

der totalen Verfinsterung heranrückte. Schon 10 Minuten vor dem Eintritt derselben wurde Venus deutlich gesehen, auch Sirius zeigte sich, während noch etwas von der Sonne sichtbar war. Die Dunkelheit auf der Erde, die während der totalen Verfinsterung eintrat, war etwas gröfser, als wie sie in St. Petersburg um Mitternacht zur Zeit des Sommersolstitii zu sein pflegt, so dafs wir, obgleich wir uns ganz unter freiem Himmel befanden, um die Chronometer sicher und schnell ablesen zu können, genöthigt waren, die für diesen Fall schon angezündeten Lampen zu gebrauchen. Das Aussehen des Himmels hatte aber einen ganz andern Character, als beim nächtlichen Dämmerlichte. Der Himmelsgrund hatte überall eine gleichförmige Beleuchtung, sowohl in der Nähe der Sonne wie auf der ihr entgegengesetzten Seite des Himmels. Die Sterne in der Nähe der Sonne waren vielleicht nur deshalb etwas schwieriger zu sehen, weil gleichzeitig das Auge durch den hellen Schein um den Mond etwas geblendet wurde, nicht aber weil dort etwa der Himmelsgrund mehr erleuchtet gewesen wäre, wie es bei der Dämmerung in den der Sonne zunächst gelegenen Himmelsgegenden der Fall ist. Die Farbe des Himmelsgrundes war dabei ganz eigenthümlich grau ins violette spielend und brachte auf alle Zuschauer einen unheimlichen Eindruck hervor. Von Sternen konnte ich in der kurzen Zeit nur 5 deutlich erkennen, Venus, Sirius, α Tauri, α Orionis und Capella. Andere Sterne erster Gröfse waren zum Theil durch Wolken bedeckt. Von unsern beiden Kreisinstrumenten hatte ich das eine im Voraus auf die Stellung der Sterne im Schwanze des grofsen Bären, das andere auf die der Plejaden für die Zeit der totalen Finsternifs gerichtet; aber obgleich ich so die Richtung dieser Gestirne genau kannte, war ich doch nicht im Stande, in denselben auch nur einen Stern mit unbewaffnetem Auge zu entdecken, wiewohl ihre Stellen am Himmel ganz frei von Wolken waren. Da, wie ich weifs, mein Auge zu den scharfen gezählt werden kann, so müssen wir annehmen, dafs die Sterne zweiter Gröfse sich schon jenseits der Gränze der Sichtbarkeit bei dieser totalen Sonnenfinsternifs befanden. Es scheint aber hieraus deutlich hervorzugehen, dafs verhältnifsmäfsig die Dunkelheit auf der Erde bedeutender war, als die des Himmelsgrundes, indem wir während des Sommersolstitii in Petersburg um Mitternacht doch immer sehr gut im Stande sind selbst Sterne dritter Gröfse und auch wohl noch schwächere zu erkennen. Auffallend war mir, dafs die Farbe der Sterne bei der eigenthümlichen Beleuchtung des ganzen Himmels zum Theil sehr von ihrer gewöhnlichen Farbe abwich. So erschienen mir namentlich die als rothe Sterne bekannten α Tauri und α Orionis in einem ganz weifsen Lichte, dagegen behielt Capella ihr gelbes Licht bei, ja es schien mir sogar noch intensiver zu sein als gewöhnlich.

Das Moment des Wiedererscheinens des ersten Sonnenstrahls beobachtete Herr *Schidlowsky* am Fernrohre, ich mit unbewaffnetem Auge. Die auf mittlere Sonnenzeit in Lipezk reducirten beobachteten Zeiten waren:

$20^h 45' 9''88$ nach meiner Beobachtung,
20 45 6,46 nach *Schidlowsky*.

Dafs ich das Wiedererscheinen der Sonne um mehr als 3 Secunden später beobachtet habe, als Herr *Schidlowsky*, hat wohl darin seinen Grund, dafs beim ersten Beginn desselben der helle Schein um den Mond dem blofsen Auge noch zu blendend war, um das eigentliche Sonnenlicht deutlich davon zu unterscheiden. Bei einer künftigen Berechnung der Lipezker Beobachtungen dieser Sonnenfinsternifs läfst sich also nur das von *Schidlowsky* beobachtete Moment des Wiedererscheinens anwenden.

Das Moment der äufsersten Berührung der Ränder der Sonne und des Mondes konnte recht scharf beobachtet werden, obgleich die Sonne bisweilen stark wallte. Die Reduction der beobachteten Zeiten auf mittlere Sonnenzeit in Lipezk gab:

$21^h 55' 8''13$ nach meiner Beobachtung,
21 55 10,54 nach *Schidlowsky*.

Hier mögte wohl das von mir beobachtete Moment wegen der gröfseren optischen Kraft meines Fernrohrs als das gültigere angesehen werden müssen.

Während des ganzen Verlaufs der Erscheinung beobachteten wir regelmäfsig ein Barometer und 3 Thermometer, von welchen letzteren zwei im Schatten aufgehängt waren, das dritte aber mit geschwärzter Kugel immer senkrecht gegen die Sonne gehalten wurde. Das Barometer und die Thermometer im Schatten las ich ab, Herr *Schidlowsky* das gegen die Sonne gerichtete Thermometer. Die von uns gemachten Ablesungen lasse ich hier folgen, so wie wir sie notirt haben, die beigesetzten Zeiten der Ablesungen sind die mittlere Sonnenzeit in Lipezk.

Zeit.	Barometer. Engl. Zoll.	Therm. I.	Therm. II.	Zustand der Klarheit.	Zeit.	Therm. III	Zustand der Klarheit.
$18^h 22'$	29,160	$+ 15°8$ R.	$+ 14°9$ R.	leichte Wolken.	$19^h 20'$	$+ 30°4$ R.	klar.
18 32		15,6	14,8	Wolken.	19 29	33,6	klar.
18 42	29,155	15,4	14,6	leichte Wolken.	19 39	24,8	Wolken.
18 52	29,160	15,2	14,5	leichte Wolken.	19 50	27,9	leichte Wolken.
19 2		15,4	14,8	Wolken.	20 0	30,5	leichte Wolken.

Digitized by Google

Zeit.	Baromet. Engl. Zoll.	Therm. I.	Therm. II.	Zustand der Klarheit.
19h 12′		+ 14°8 R.	+ 15°1 R.	bisweilen klar.
19 22		14,9	15,1	bisweilen klar.
19 32		17,0	16,2	klar.
19 42		16,4	15,5	Wolken.
19 52		16,6	15,9	leichte Wolken.
20 2		17,0	16,2	bisweilen klar.
20 12	29,150	16,1	15,4	klar.
20 22		15,5	15,0	klar.
20 32		15,0	14,7	klar.
20 41		14,6	14,5	klar.
20 52		14,2	14,0	klar.
21 2		14,0	14,0	klar.
21 12		14,7	14,6	leichte Wolken.
21 22	29,145	15,2	14,9	fast ganz klar.
21 32		16,2	15,8	fast ganz klar.
21 42		16,6	16,1	fast ganz klar.
21 52		17,5	16,6	klar.
22 2	29,150	18,2	17,4	klar.
22 12		19,2	17,9	leichte Wolken.
22 22		18,9	17,6	bisweilen klar.

Zeit.	Therm. III.	Zustand der Klarheit.
20h 10′	+ 24°8 R.	leichte Wolken.
20 16	25,4	ganz klar.
20 23	24,4	ganz klar.
20 26	23,7	ganz klar.
20 30	22,6	ganz klar.
20 34	21,1	ganz klar.
20 36	20,3	ganz klar
20 38	19,7	ganz klar.
20 47	16,8	leichtes Gewölk.
20 52	16,9	leichtes Gewölk.
20 58	18,0	klar.
21 0	18,6	klar.
21 7	20,2	leichte Wolken.
21 12	21,8	klar.
21 21	23,9	leichtes Gewölk.
21 33	27,4	fast klar.
21 40	28,0	leichtes Gewölk.
21 45	29,2	leichtes Gewölk.
21 50	30,2	fast klar.
21 57	30,9	leichtes Gewölk.
22 7	28,1	leichtes Gewölk.
22 21	30,2	leichtes Gewölk.

Zwischen den Angaben der beiden im Schatten aufgestellten Thermometer ist nicht immer dasselbe Verhältnifs geblieben. Im Mittel zeigt das Thermometer I um 0°56 R. mehr, als das Therm. II, doch ist die Differenz bei höherer Temperatur offenbar immer gröfser, als bei niedrigerer. Das Therm. I war das zum Barometer gehörige und befand sich deshalb an dem Deckel des Barometers; das andere war ganz frei aufgehängt, ungefähr 3 Zoll von einer hölzernen Wand entfernt, welche durch die Nässe der letztvorhergehenden Tage sehr feucht geworden war. Ich vermuthe daher, dafs diese Wand durch Verdunstung auf das Thermometer eingewirkt habe und dadurch die unregelmäfsigen Differenzen hervorgebracht sind. Es müssen deshalb wohl die Angaben des Therm. I als die richtigeren angesehen werden. Nach diesem hatte die Luft kurz vor dem Beginn der Verfinsterung eine Wärme von 17°0 R., gleich nach dem Ende derselben von 16°2 R. Hiernach würde für die Mitte der Verfinsterung eine Luftwärme von + 17°6 R. gefolgt sein bei gleichmäfsiger Zunahme der Wärme, statt dessen zeigte das Thermometer aber nur + 14°0 R. Die Verfinsterung hat also eine Abnahme im Thermometerstande von 3°6 R. zu Wege gebracht. Da aber, wenn die Verfinsterung nicht statt gefunden hätte, die Temperatur zur Zeit ihres Endes gewifs noch beträchtlich höher gestanden hätte, als wie es jetzt der Fall war, so müssen wir die Abnahme der Wärme wohl als noch bedeutender ansehen. Wir können daher gewifs eine Abnahme von wenigstens 4 bis 5 Grad als Einfluss der Sonnenfinsternifs auf die Luftwärme annehmen.

Das gegen die Sonne gerichtete Thermometer variirte jedesmal nach dem Grade der Klarheit derselben. Die gröfste Differenz in den Ablesungen geht auf 16°8 R., wäre aber auch wohl noch gröfser geworden, wenn die Sonne am Ende der Finsternifs eben so klar geschienen hätte, wie vor dem Beginn derselben. Es bezog sich aber leider der Himmel wieder gleich nach dem Ende der Finsternifs durch ein heraufziehendes Gewitter, das bis zum folgenden Tage anhielt.

Die Angaben über den Zustand der Klarheit, die sich bei den Thermometerablesungen befinden, beziehen sich immer auf den kurz vorhergegangenen Zeitraum. Die kleinen Unterschiede, die sich in dieser Hinsicht bisweilen in *Schidlowsky's* und meinen Angaben finden, sind dadurch entstanden, dafs ersterer vorzüglich auf die Sonne Rücksicht nahm, ich dagegen mehr auf das allgemeine Aussehen des Himmels. Obgleich kein Wind fühlbar war, zogen doch die Wolken sehr rasch; nur während der Minuten der totalen Verfinsterung machte sich ein kühler Luftzug allen Zuschauern bemerkbar.

Auf unserer Rückreise berührten wir zunächst Woronesch. Hier war auch bei abwechselnd heiterer Luft die Sonnenfinsternifs von den Lehrern am dortigen Gymnasio beobachtet worden. Obgleich die Finsternifs hier nicht total war, sondern nach *Schidlowsky's* Rechnung nur 11.8 Zoll betrug, so ist doch auch hier der helle Schein um den Mond ganz deutlich erkannt worden. Ich führe das letztere hier mit an, da es uns ein Datum mehr bietet, um über die Helligkeit des Scheins zu urtheilen.

O. Struve.

Digitized by Google

IV. Beobachtung der Sonnenfinsternifs vom 7ten Juli 1842 in Tschernigow, angestellt von Herrn Professor *Fedorow* aus Kiew.

Vorwort.

Herr Prof. *Fedorow* hat mir 2 Berichte zugesandt, über seine in Tschernigow angestellten Beobachtungen, den einen unmittelbar nach seiner Rückkehr nach Kiew, und den andern etwas später, als er seine Beobachtungen berechnet hatte. Den ersten gebe ich fast in extenso, indem ich nur einiges unwesentliche auslasse, den zweiten gebe ich im Auszuge. Er enthält nemlich aufser den reducirten Zeitmomenten auch noch eine vorläufige Berechnung der Conjunction für den Beobachtungsort, und eine darauf begründete Länge desselben durch Vergleichung mit den Sonnen- und Mondsörtern im Nautical Almanac. Diese Berechnung ausführlich mitzutheilen schien mir nicht erforderlich. Tschernigows geographische Position ist schon früher mit gewohnter ausgezeichneter Genauigkeit durch Herrn Akademiker v. *Wisniewsky* bestimmt worden, der für die Preobrasenskische Kathedrale die Polhöhe 51° 29′ 25″ und die Länge 1st. 55′ 57″5 von Paris gegeben hat. Herr *Fedorow* hat aber an einem andern Puncte beobachtet in der Nähe der Kirche zur Kreuzeserhöhung, und zwar 1″2 im Bogen südlich und 2″6 im Bogen = 0″17 Zeit westlich von der Kirche. Für diesen seinen Beobachtungsort giebt er aus eigenen Beobachtungen des Polarsterns mit einem astronomischen Theodoliten die Polhöhe 51° 29′ 27″8, und für die Länge 2st. 5′ 8″9 in Zeit von Greenwich, oder 1st. 55′ 47″4 in Zeit von Paris, als aus der Berechnung der Sonnenfinsternifs selbst folgend, eine Länge, die aber mit den Tafelfehlern behaftet ist. Es ist Schade, dafs Herr Prof. *Fedorow* die Ortsbestimmung des Herrn v. *Wisniewsky* nicht gekannt und seinen Standpunct daher auch nicht mit der Preobr. Kirche verbunden hat.

W. Str.

A. Bericht des Herrn Prof. *Fedorow* an den Director der Hauptsternwarte, vom 21. Juli (n. St.) 1842. Kiew.

Ich benutzte die Reise zwischen Kiew und Tschernigow zur Bestimmung des Längenunterschieden dieser beiden Orte vermittelst der Chronometer. Für diesen Zweck suchte ich vor der Abreise aus Kiew eine genaue Zeitbestimmung zu erhalten, und beobachtete am 29,30sten Juni und 1sten Juli die Durchgänge einiger Fundamentalsterne durch die Gesichtslinie des im Meridian aufgestellten kleinen Passageninstruments, desselben, das ich in Sibirien mit hatte. Erst am 4ten Juli konnte ich nach Tschernigow abreisen. Von Instrumenten nahm ich zur Reise mit:

1. den neuen astronomischen Theodoliten von *Ertel*.
2. zwei Chronometer, einen Taschenchronometer von *Kessels* und einen Boxchronometer von *Hauth*;
3. ein dreifüfsiges Fernrohr aus München;
4. einen Spiegelsextanten;
5. ein Barometer und Thermometer;
6. einen magnetischen Intensitäts-Apparat.

Am 5ten Juli, um 3 Uhr Nachmittags, kam ich in Tschernigow an, und beobachtete denselben Abend am Theodoliten, als Passageninstrument angewandt, Durchgänge einiger Fundamentalsterne zur Zeitbestimmung. Am 6ten Juli erhielt ich die Durchgänge derselben Sterne. Am 7ten Juli gelang es mir, den wahren Mittag durch correspondirende Sonnenhöhen, gemessen am Theodoliten, zu bestimmen. Am 14ten Juli bekam ich wieder eine gute Reihe von Beobachtungen zur Zeitbestimmung. Am 15ten Juli reiste ich nach Kiew zurück, und bekam hier am 17ten, 19ten und 20sten Juli schöne Zeitbestimmungen.

Die vier bei der Beobachtung der Sonnenfinsternifs wichtigen Momente glaube ich gut aufgefafst zu haben. Die Resultate meiner Beobachtungen werde ich einsenden, sobald ich dieselben berechnet habe. Gegenwärtig begnüge ich mich dasjenige mitzutheilen, was ich zur Zeit der Sonnenfinsternifs am Himmel und auf der Erde sah.

Am Tage der Sonnenfinsternifs (so wie an den zwei vorhergehenden) ging die Sonne in Tschernigow bei fast wolkenlosem Himmel auf. Aber wenige Minuten nach dem Aufgange der Sonne zeigte sich ein dunkler Wolkenstreif, der rasch in die Höhe stieg und die Sonne völlig bedeckte, so dafs man schon anfing die Hoffnung aufzugeben, das schöne Phänomen sehen zu können. Gegen 6 Uhr Morgens zerfiel indessen die aufgestiegene dunkle Wolkenmasse in viele kleinere, von einander durch nebelartige Dünste getrennte, graue Wölkchen, die innerhalb einer halben Stunde sich am ganzen Himmelsgewölbe zerstreuten und bald dünne, weifslichgraue Streifwolken bildeten. Durch diese Streifwolken, die wie ein durchsichtiger Schleier den ganzen Himmel bedeckten und stundenlang, beinahe ganz unbeweglich, über Tschernigows Horizont schwebten, schien die Sonne sehr klar, aber bedeutend schwächer, als bei völliger Abwesenheit der Wolken der Fall gewesen wäre. Das Wetter war vom Aufgange der Sonne bis zum Mittage aufserordentlich ruhig. Bei solchem Zustande des Himmels fing die Sonnenfinsternifs an; sie endigte bei noch etwas ungünstigerem Zustande des Himmels. Bald nach Mittag erschienen über dem Horizonte Gewitterwolken und brachten

Digitized by Google

starken Regen, mächtiger NNO.Wind und merkliche Abnahme der Wärme. Vom Tage der Sonnenfinsterniſs an blieb es anhaltend trübe bis zum Abend des 14ten Juli.

Bevor die Sonne verschwand, war ich vorbereitet meine Aufmerksamkeit vorzugsweise auf den Mars, die Venus, die Sterne des Orions, der Cassiopeia und des groſsen Bären zur Zeit der totalen Finsterniſs zu richten. Noch 3 oder 5 Min. vor dem Anfang der totalen Finsterniſs erblickte ich mit bloſsem Auge die Venus in unbedeutender Höhe über dem östlichen Horizonte. Während der totalen Finsterniſs glänzte Venus vollkommen deutlich, obgleich ihr Glanz theils durch den niedrigen Stand, theils durch nebelartige Streifwolken etwas geschwächt war. Den Mars, dessen Stellung am Himmel ich ziemlich genau vorausberechnet hatte, war ich, selbst bei der totalen Finsterniſs, weder mit bloſsem Auge noch durchs Fernrohr zu sehen im Stande, weil an der Stelle des Himmels, wo der Mars sich befand, ein bedeutend dichter Wolkenschleier schwebte. Von den Sternen sah ich mit bloſsem Auge, zur Zeit der totalen Finsterniſs, nur die Hauptsterne der Cassiopeia. Gleich nach dem Wiedererscheinen der Sonnenstrahlen am westlichen Rande des dunklen Mondes, verlor ich dieselben aus dem Gesichte, während Venus noch etwa 5 Minuten lang nach dem Heraustreten des ersten Sonnenstrahls sichtbar blieb. Die glänzenden Sterne des Orions und des groſsen Bären konnte man deswegen nicht sehen, weil die Atmosphäre gegen die Stellen des Himmels hin, welche diese prachtvollen Sternbilder einnahmen, stark von der Sonne beschienen war *). In unbedeutender Entfernung von den Gegenden dieser Sternbilder, dicht am Horizonte, in etwa 10° Entfernung vom Nordpuncte, so wie auch vom Südpuncte des Horizonts nach Osten zu, bot die Atmosphäre während der totalen Finsterniſs eine Art heller Abend- oder Morgenröthe dar. Diese am stärksten erleuchteten Stellen des Dunstkreises waren orange-gelb, etwas ins röthliche spielend, und hingen an der Westseite des Himmels durch einen ziemlich hellen und breiten, bis zum westlichen Horizont gehenden Lichtstreifen zusammen. Die Breite dieses Lichtstreifens schien an derjenigen Stelle des westlichen Horizonts, die dem Vertical der Sonne nahe war, am bedeutendsten zu sein, und erstreckte sich vom Horizonte wohl bis auf 30° Höhe. Die Gegend des Himmelsgewölbes zwischen dem Zenith, dem östlichen Horizonte und den beiden am stärksten erleuchteten Stellen des Dunstkreises, besonders die Gegend, wo Venus glänzte, war zur Zeit der totalen Finsterniſs fast ganz dunkel, wenigstens war die Erleuchtung kaum merklich. Nur dicht um den dunkeln, vor der Sonne erschienenen Mondrand herum glänzte in schöner Pracht, mehr flimmernd als strahlend, ein sehr heller, bläulich weiſser Ring, dessen Breite ungefähr den 6ten Theil des Durchmessers des Mondes betrug. Die äuſsere Peripherie dieses glanzvollen Ringes war nicht scharf begränzt, sondern durch eine zahllose Menge klar schimmernder und beständig ihre Stellung und Gestalt ändernder Spitzen unterbrochen. Einige von diesen Spitzen waren sehr kurz, einige bedeutend länger, aber nur sehr wenige hatten eine Länge, die dem scheinbaren Durchmesser des Mondes gleich kam. So schön glänzend der Ring um den dunkeln Mond herum war, so konnte ich doch nichts von einigermaſsen scharf begränzten Schatten der Gegenstände bemerken. Der zarte Wolkenschleier, der vor dem Eintreten der Finsterniſs die Bläue des Himmels trübte, blieb auch während der totalen Finsterniſs etwas sichtbar, da er einiges Licht, theils von dem um den Mond herum entstandenen Ringe, theils von den stark erleuchteten Stellen des Horizonts erhielt, und einen Theil desselben reflectirte.

Die Dunkelheit, die während der totalen Sonnenfinsterniſs in Tschernigow statt fand, glich etwa derjenigen Dunkelheit, die in der ersten Zeit des Frühjahrs oder des Herbstes statt findet, wenn der nahezu volle Mond bei der Anwesenheit nicht gar zu heller Morgenröthe seinem Untergange nahe ist, oder wenn es über dem östlichen Horizonte glänzt, während die Sonne so tief unter dem westlichen Horizonte sich befindet, daſs nur noch eine mittelmäſsige Abendröthe den westlichen Himmel erleuchtet. Die Gegenstände und die Menschen, die um mich herum standen, konnte ich deutlich sehen, obgleich ich nicht im Stande war, das Gesicht derjenigen zu erkennen, die weiter als 5 Schritt von mir entfernt waren. Die Minuten und Secunden des Taschenchronometers konnte ich ohne Laterne nicht ablesen; auch schreiben lieſs es sich nicht gut ohne Beihülfe der Laterne, um so weniger lesen.

Schon ehe die Sonnenfinsterniſs anfing, waren auf dem Dache des Hauses, in dessen Nähe ich meine Beobachtungen veranstaltete, gegen 100 Tauben versammelt. Als die Finsterniſs eingetreten war und es immer dunkler und dunkler wurde, drängten sich die Tauben immer näher und näher aneinander, und verhielten sich immer ruhiger und ruhiger, je dunkler es wurde. Aber gleich nach dem Eintreten der totalen Finsterniſs wurden sie unruhig, stiegen vom Dache auf und flogen über dem Hause herum, als ob sie ein Nacht-

*) Anm. Sollte hier nicht ein Irrthum in Bezug auf die Sichtbarkeit der Cassiopeia-Sterne obwalten? Ich muſs es glauben, da *O. Struve* ausdrücklich erklärt, daſs er keinen Stern 2ter Gröſse in Lipezk habe sehen können, und er offenbar einen viel durchsichtigeren Himmel hatte, als der in Tschernigow war. Die Cassiopeia-Sterne sind nur schwache Sterne der 2ten oder von der dritten Gröſse.

lager suchten, welches sie in der ängstlichen Eile nicht finden konnten.

Zur Zeit der Sonnenfinsterniſs hatte ich groſsen Besuch, Es waren wohl mehr als 60 Menschen, Herren und Damen, um meinen Beobachtungsplatz versammelt. Alles wünschte Antheil zu nehmen an der Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniſs. Geräuschvoll war die in 4 Sprachen, Russisch, Polnisch, Deutsch, Französisch geführte Unterhaltung der Anwesenden, bevor die totale Finsterniſs eingetreten war. Aber gleich nach diesem Augenblicke bemächtigte sich der ganzen Versammlung eine erwartungsvolle Stille. Jeder der Anwesenden schien das groſsartige, ungewöhnliche Naturphänomen in schweigender Andacht zu bewundern, und nur durch den ängstlichen Flug der Tauben und durch leise Ausrufungen der entzückten Anwesenden wurde von Zeit zu Zeit die zaubervolle Stille unterbrochen.

W. Fedorow.

B. Auszug aus dem Berichte des Herrn Prof. *Fedorow* vom 2ten August 1842. Kiew.

1. Aus den Uhrcorrectionen der beiden Chronometer, die in Kiew vor und nach der Reise und in Tschernigow gefunden sind, folgt:

	Zeit östlich von Kiew.
durch das Taschenchronometer von *Kessels* Tschernigow	2′ 59″75
durch das Boxchronometer von *Hauth*	3 0,65
Mittel	3 0,20

So wie also die Länge von Tschernigow, Beobachtungspunct, aus der Sonnenfinsterniſs abgeleitet seyn wird, ergiebt sich hieraus die Länge des Standpunctes in Kiew.

2. Die Polhöhe des Beobachtungsortes in Tschernigow ergab sich aus Messungen der Zenithdistanz des Polarsternes in der unteren Culmination, beobachtet am 7ten Juli, 51° 29′ 27″8, wie schon oben erwähnt ist.

3. Momente der Finsterniſs:

	Sternzeit.		Mittl. Zeit.
a. Anfang der Finsterniſs	2h 1′ 19″0	=	18h 58′ 22″6
b. Verschwinden der Sonne	3 3 43,9	=	20 0 37,3
c. Wiedererscheinen d. Sonne	3 6 46,8	=	20 3 39,7
d. Ende der Finsterniſs	4 14 25,8	=	21 11 7,4

Herr Prof. *Fedorow* bemerkt hiebei folgendes:

Den Anfang der Finsterniſs glaube ich ein paar Secunden zu spät, das Wiedererscheinen der Sonne ein paar Secunden zu früh beobachtet zu haben. Das Verschwinden der Sonne und das Ende der Finsterniſs sind sicher beobachtet worden. Fernrohr von 30 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung.

4. Correspondirende Barometerbeobachtungen, an zwei vor und nach der Reise verglichenen Barometern, von Herrn Professor *Hofmann* in Tschernigow und von Herrn Professor *Tschechowitsch* in Kiew 3mal täglich angestellt, geben den Höhenunterschied beider Beobachtungspuncte wie folgt:

	Tschernigow höher.
Juli 6.	22,0 Toisen.
— 7.	19,7 —
— 8.	18,4 —
— 9.	25,6 —
— 10.	27,2 —
— 11.	27,3 —
— 12.	26,3 —
— 13.	18,7 —
— 14.	17,9 —
Mittel	22,6 Toisen.

Der Beobachtungsort in Tschernigow ist über dem Niveau des Desna-Flusses um 13,8 Toisen erhoben. Der Beobachtungsort in Kiew ist über dem Niveau des Dnjepr-Flusses um etwa 2,0 Toisen erhoben. Also der Desna bei Tschernigow höher als der Dnjepr bei Kiew 10,8 Toisen. Die Abweichung der Magnetnadel in Tschernigow ist 6° 39′ nordwestlich.

Inhalt.

(zu Nr. 469.) Notice sur l'instrument des passages de *Repsold*, établi à l'observatoire de Poulkova dans le premier vertical, et sur les résultats que cet instrument a donnés pour l'évaluation de la constante de l'aberration. Par M. *Struve*. (Avec deux planches gravées.) (Fortsetzung.) p. 209.

(zu Nr. 470.) Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsrath v *Struve* an den Herausgeber. p. 225.

Altona 1843. März 4

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N°. 471.

Plejadenbedeckungen beobachtet auf der Kaiserlichen Hauptsternwarte Pulkova.

Von Sr. Exc. dem Herrn Staatsrath v. *Struve*.

Bisher ist von den Astronomen in Pulkova der Beobachtung von Sternbedeckungen nur eine geringe Aufmerksamkeit gewidmet worden. In Zukunft werden auch diese Phänomene hier regelmäfsig beachtet werden. Jetzt kann ich nur 4 Plejadenbedeckungen mittheilen, wobei ich den Wunsch ausspreche, dafs ein geübter Berechner sie und die correspondirenden Beobachtungen bearbeiten, und so die erste directe Bestimmung der Länge unserer Sternwarte liefern möge. Alle nachfolgenden Angaben sind Sternzeit.

1. Plejadenbedeckung am 20sten Nov. 1839.

Beobachtet von *O. Struve* am grofsen Refractor.

			Sternzeit.	
20 c Maja	6.7 Gr.	Eintr.	7h 41′ 30″6	auf ½ Sec. sicher
Anonyma x	9 —	——	8 18 31,0	auf 1 Sec. sicher.
(151) Pl. = Anon. 24 Besselii.....	6 —	——	8 23 51,4	genau.
—— ——	——	Austr.	9 1 9,9	viell. etwas zu spät.
Anonyma y	8 —	Eintr.	9 5 33,5	genau, der Stern ist in der Nähe eines helleren 5.6 Gr.

Wolken hinderten die andern Beobachtungen und störten auch die Schätzung der Gröfsen der Sterne.

2. Plejadenbedeckung am 31sten Januar 1841.

Beobachtet von *O. Struve* am grofsen Refractor.

Ohne Vorausberechnung beobachtet, daher auch nur Eintritte am dunkeln Mondrande, aber alle gut. Die AR. der kleinen Sterne beruhen auf der Ablesung des Stundenkreises verbunden mit dem Momente des Eintrittes in der Voraussetzung, dafs der Stern im Augenblick des Verschwindens in der Mitte des Feldes war. Dies fand in Bezug auf die Declination immer sehr genau statt, aber nicht so vollkommen im Sinne der täglichen Bewegung. Es sind daher die Decl. zuverlässiger als die AR. Die Gröfsen der Sterne scheinen alle zu hell geschätzt zu sein.

	Gr.		Eintr. Sternz.	AR.	Decl.
A	5	21 k Asterope	2h 46′ 13″1		
B	5.6	22 l Plejad.	51 17,0		
C	9.10		8 0 48,3	3h 37′ 8″	+24° 3′7
D	9.10		9 5,3	36 22	24 23,5
E	9		10 51,5	36 28	24 23,5
F	9		19 3,0	37 11	24 22,2
G	6.7	Anon. 12 Besselii	25 20,8		
H	7.8		26 44,6	37 40	24 19,2
I	9		37 28,8	37 22	24 20,9
K	10		45 40,9	38 18	24 1,7.

3. Plejadenbedeckung am 10ten August 1841.

Beobachtet von *O. Struve* am grofsen Refractor, Dr. *Peters* an einem 5füfsigen Münchner Fernrohr, *G. Fufs* an einem 3füfsigen dialytischen Fernrohr, Dr. *Lundahl* am parallactischen Cometensucher mit starker Vergr., *Schweitzer* an einem 2füfs. dialytischen Fernrohr. Eintritte am hellen Austritte am dunkeln Rande.

		I. *O. Struve.*	II. *Peters.*	III. *Fufs.*	IV. *Lundahl.*	V. *Schweitzer.*		Defin. Momente Sternzeit.
17 b Electra	Eintr.	21h 58′ 31″9	32,4	30,8	25,7	31,7	A	21h 58′ 32″ 1
16 c Celaeno	——	22 5 9,7	9,7	6,8	4 52,2	4 57,3	B	22 5 9,4
Anon 4 Besselii (7.8)	——	22 25 9,4	½ Sec. uns.				C	22 25 9,8
20 c Maja	——	22 31 50,9	50,6	47,5	48,9	49,5	D	22 31 50,7
17 b Electra	Austr.	(22,55)	0,7	0,3	0,7	1,0	E	22 55 0,3
16 g Celaeno	——	(22,55)	53,8	55,8 etw. zu spät.			F	22 55 53,1
(151) Pl. = Anon. 24 Bess.	——	23 5 39,1					G	23 5 39,6
Precedens Alcyonem	Eintr.	23 7 10,6	6 59,6				H	23 7 10,6
Anon. 12 Besselii (7.8)	——	23 10 39,6					I	23 10 39,6
η Alcyone	——	23 13 14,4	14,9	13,6	15,2	15,3	K	23 13 14,7
Anon. 4 Besselii	Austr.	23 18 13,7	1 Sec. uns.		40,2 zu spät.		L	23 18 13,7
Anonyma	——	(23 19)				16,0	M	23 19 16,0
20 c Maja	——	23 22 59,2	sehr genau 59,5	59,0	60,0	59,4	N	23 22 59,4

		I. *O. Struve.*	II. *Peters.*	III. *Fuss.*	IV. *Lundahl.*	V. *Schweitzer.*		Defin. Moment Sternzeit.
Anon. 29 Bessel	Eintr.	23h 32′ 46″6					O	23h 32′ 46″6
η Alcyone	Austr.	23 44 51,2 sehr genau	51,6	51,3	52,2	51,7	P	23 44 51,6
Præcedens Alcyonem	——	23 45 4,2 genau			15,2 unsicher		Q	23 45 4,2
Anon. 12 Bessel	——	23 50 50,7					R	23 50 50,7
Anon. 32 Bessel	Eintr.	23 56 14,8					S	23 56 14,8
(151) Plej. = Anon. 24 Bess.	——	0 5 34,8	35,4	36,6	35,7	34,4	T	0 5 34,7
Anon. 37 Bessel	Eintr.	0 14 16,9					U	0 14 16,9.

Anmerkungen.

Da die Eintritte am hellen Mondrande geschahen, so haben die kleinen Fernröhre der Beobachter III, IV, V für sie in der Regel zu frühe Momente gegeben, nur für K = η Alcyone stimmen alle Beobachter auch beim Eintritt überein. Die überwiegende Kraft des Fernrohrs I giebt den Beobachtungen dieser Reihe für die Eintritte eine entschiedene Sicherheit und absoluten Uebergewicht. Indefs stimmt Fernrohr II in den 4 Eintritten A, B, D und K völlig mit I, und hat nur den Eintritt von H, des kleinen Begleiters der Alcyone, falsch gegeben. Die Austritte aller Beobachter stimmen vortrefflich, mit Ausnahme derjenigen, die von den Beobachtern selbst als zu spät oder unsicher bezeichnet sind. Die Austritte E und F wurden am grofsen Refractor verfehlt, weil der Vorausberechner ein Versehen in der Angabe des Orts, wo der Stern erscheinen sollte, gemacht hatte, das grofs genug war, um die Sterne nicht im Felde zu sehen, während bei den kleinern Fernröhren das gröfsere Feld dies Versehen unschädlich machte. Die Uebereinstimmung zeigt auch, dafs diese beiden Austritte sicher beobachtet sind. Der Stern M ist ein anderer als L. Herr *Schweitzer* bemerkte, dafs er den Austritt von L verfehlt hatte, beobachtete aber gleich darauf den des kleinen Sterns M, der im Verzeichnifs *Bessels* nicht vorkommt. Ob das Moment ganz sicher sei, ist dahingestellt, da kein anderer Beobachter diesen Stern beobachtet hat. Um jedem Mifsverstande vorzubeugen, habe ich in der letzten Columne die Momente zusammengestellt, die meinem Urtheile nach bei der Berechnung zum Grunde gelegt werden müssen.

4. Plejadenbedeckung am 31sten Octbr. 1841.

Beobachtet am grofsen Refractor von *O. Struve*. Es war ein starker Nebel, dichter je tiefer der Standpunct. Die höhere Stellung des Refractors und seine Kraft lassen eine gute Beobachtung zu, während die andern Beobachter, die 60 Fufs niedriger standen, mit den schwächeren Fernröhren nichts sehen konnten. Eintritte am hellen, Austritte am dunkeln Rande.

		Sternzeit.	
23 d Merope	Eintritt	22h 13′ 27″5	
η Alcyone	——	22 53 29,0	sehr genau.
Præc. Alcyon.	——	22 54 0,5	auf 2 Sec. genau.
23 d Merope	Austritt	23 1 28,5	etwas zu spät.
27 f Atlas	Eintritt	23 20 5,8	genau.
η Alcyone	Austritt	23 26 23,3	sehr genau.
28 h Plejone	Eintritt	23 27 2,1	genau.
27 f Atlas	Austritt	0 19 18,6	viell. etwas zu spät.

Pulkova im Januar 1843.

Planeten-Oppositionen.

Von Herrn *Sawitsch*.

Im verflossenen Jahre 1842 habe ich die Planeten-Oppositionen auf dieselbe Art und mit demselben Instrumente wie im vorigen beobachtet. Es gelang mir nur ein einzigesmal Juno zu erblicken; der Planet schien äufserst lichtschwach; unsere in St. Petersburg so hellen Nächte gegen Ende des Mai-Monats und der Vollmond, welcher mit der Opposition der Juno zusammentraf, erlaubte nicht eine Reihe zuverlässiger Beobachtungen zu machen. Desto mehr begünstigte die Witterung die Beobachtungen der Oppositionen des Jupiter, Saturn und Uranus. Die beiden erstgenannten Planeten standen immer sehr niedrig über dem St. Petersburgschen Horizont, wodurch auch ihre Bilder oft ziemlich unruhig waren; doch glaube ich, dafs die aus Differential-Beobachtungen gewonnenen Positionen, im Mittel beinahe ebenso richtig seyn werden, als die zum Grunde gelegten Orte des Vergleichsternes. Die Vergleichungen wurden nur mit Sternen, die nahe im Parallele der Planeten sich befanden, gemacht. Die scheinbaren Orte aller dieser Sterne sind gegeben in dem Nautical-Almanac for the year 1842 und gehören also zu den gut bestimmten.

Saturn und Jupiter sind in diesem Jahr mit μ Sagittarii und 2 α Capricorni verglichen worden. Für die AR. der Planeten wurde das Mittel aus den Vergleichungen mit beiden Sternen genommen; die fast zur Zeit dieser Beobachtungen culminirenden Polarsterne δ Ursae minoris (über dem Pol) und 51 (Hev.) Cephei (unter dem Pol) gaben jedesmal eine sichere Bestimmung des Azimuths des Instruments. Die Refractionen

Digitized by Google

waren nach *Struve's* Refractionstafeln berechnet, und da demungeachtet die Strahlenbrechungen in der Nähe des Horizonts etwas unsicher seyn konnten, so sind die Vergleichungen beider Planeten in Bezug auf die Declination nur mit s' Sagittarii gemacht.

Uranus wurde mit α Aquarii, l Piscium und ℓ Ceti verglichen, deren scheinbaren Orte auch in dem Naut. Alm. 1842 gegeben sind.

Hier folgen die Vergleichungen der Planeten-Orte aus der Beobachtung mit denen des Berl. astr. Jahrb. für 1842, wobei die Aberration bei den letzten auf bekannte Art angebracht ist, und die Beobachtungen von dem Einfluss der Parallaxe befreit sind.

Opposition des Saturns.

1842.	Mittl. St. Pe-tersb. Zeit.	Scheinb. geoc. AR. nach d. Berl. Jhrb.	♄ centri beob.	Diffe-renz.	Scheinb. geoc. Decl. nach d. Berl. Jhrb.	Centri ♄ beob.	Diffe-renz.
Juni 22	12ʰ 48′ 44″	18ʰ 51′ 31″46	31,89	+0″43	−22° 22′ 49″4	29″1	+ 20″3
23	43 30	51 13,06	13,59	0,58	22 77,0	59,5	17,5
24	40 18	50 54,46	54,82	0,36	23 44,7	27,5	17,2
Juli 1	10 13	48 42,87	43,38	0,51	26 58,7	37,6	16,1
5	11 53 37	47 27,01	27,63	0,62	28 41,7	23,1	18,6
6	49 18	47 8,06	8,60	0,54	29 8,7	51,1	17,6
7	45 4	46 49,15	49,76	0,61	29 35,3	18,6	16,7
10	33 20	45 52,66	53,06	0,40	30 54,6	37,2	17,4
11	28 5	45 33,99	34,47	0,48	31 20,6	3,2	17,4
18	10 58 26	43 25,87	26,40	0,53	34 18,4	0,0	18,4
19	54 12	42 8,09	8,72	0,63	34 42,8	21,7	21,1
27	21 29	40 51,77	52,14	0,37	37 30,3	31,5	18,8
28	17 17	40 35,57	35,88	0,31	37 72,6	57,1	15,5
Aug. 1	9 59 30	39 33,27	33,70	+0,43	39 37,1	24,1	+13,6
			im Mittel	+0″485		im Mittel	+17″37

Opposition des Jupiters.

1842.		Scheinb. AR.	Centri 2[4]		Scheinb. geoc. Decl.	Centri 2[4]	
Juni 23	13ʰ 19′ 9″	19ʰ 25′ 59″22	58,49	−0″73	−22° 12′ 16″9	11,2	+ 5″7
Juli 5	12 25 42	19 42,03	41,23	0,80	26 29,4	23,5	5,9
6	21 13	19 9,27	8,63	0,64	27 41,1	41,1	0,0
7	16 45	18 36,41	35,69	0,72	28 51,7	47,9	3,8
8	12 16	18 3,49	3,09	0,40	29 61,9	57,5	4,4
9	8 47	17 30,35	29,70	0,65	31 12,0	10,5	1,5
10	3 19	16 57,45	57,00	0,45	32 21,0	14,0	7,0
11	11 58 49	16 24,42	23,72	0,70	33 30,0	22,3	7,7
19	23 27	12 3,05	2,70	0,35	42 18	7,1	10,9
27	47 26	7 54,84	54,11	0,73			
28	43 1	7 25,29	24,70	0,59	51 7,0	4,6	2,4
Aug. 1	24 23	5 31,31	30,79	−0,52	54 35,7	27,6	+ 8,1
			im Mittel	−0″606		im Mittel	+ 5″20

Opposition des Uranus.

1842.		Scheinb. geoc. AR.	Centri ♅		Scheinb. geoc. Decl.	Centri ♅	
Aug. 31	13ʰ 11′ 35″	23ʰ 50′ 32″20	25,68	−6″52	− 1° 53′ 27″8	57,7	−29,9
Sept. 1	7 30	24,11	17,42	− 6,69	54 21,8	51,8	30,0
2	3 26	15,55	9,21	6,64	55 16,1	49,5	33,0
5	12 51 14	49 50,72	44,37	6,35	58 1,1	32,7	31,6
12	22 42	48 50,44	43,78	6,66	− 2 4 35,0	9,5	34,5
13	18 37	41,69	34,86	6,83	5 31,9	52,9	31,0
17	2 19	47 66,55	59,96	6,59	9 20,5	50,7	30,2
18	11 58 14	57,73	50,77	6,96	10 17,6	48,5	31,2
19	54 10	48,91	42,38	6,53	11 14,8	42,5	27,7
20	50 4	40,09	33,29	6,80	12 11,9	43,0	31,1
21	46 0	31,26	24,72	6,54	13 8,9	38,8	29,9
22	41 56	22,46	16,11	6,35	14 5,9	34,3	28,4
29	13 23	46 21,22	14,35	−6,87	20 39,8	72,4	−32,6
			im Mittel	−6,640		im Mittel	−30″86

Zu *Sawitsch* Aufsatz über Längen aus Mondsazimuthen.

Von Sr. Exc. dem Herrn Staatsrath *v. Struve*

Ich übersende Ihnen hierbei einen Aufsatz des Herrn Prof. *Sawitsch* in St. Petersburg über die Methode der Längenbestimmung aus Mondsazimuthen, und erlaube mir demselben ein Paar einleitende Worte vorauszusenden. Seit vielen Jahren habe ich in meinen Vorträgen über geographische Ortsbestimmung, die Methoden der Längenbestimmung aus Azimuthalbeobachtungen und aus Zenithdistanzen des Mondes vollständig erläutert. Die 2te Methode, die der Zenithdistanz, ist schon im Jahre 1829 in der Türkei von Officieren des Kaiserlichen Generalstabes mit ausgezeichnetem Erfolge in Anwendung gebracht worden; die Brauchbarkeit der ersten, der der Azimuthe, wird in dem beiliegenden Aufsatze durch eine Beobachtungsreihe und deren Berechnung vollständig belegt. Längst hatte ich gewünscht diesen Gegenstand gründlich und ausführlich für Ihre Zeitschrift zu bearbeiten, aber so mannigfache anderweitige Beschäftigungen haben mich nicht dazu kommen lassen, und so freue ich mich, dafs Herr Prof. *Sawitsch* eine Bearbeitung in Bezug auf die Mondsazimuthe ausgeführt hat.

Es liegt in der Natur unserer jetzigen Winkelmesser, dafs wir am Lande den Unterschied der Azimuthe oder der Z.D. zweier benachbarter Gestirne bedeutend genauer messen können, als z. B. den Abstand derselben. In dieser gröfseren Genauigkeit der Messung liegt der Vorzug der beiden Methoden vor den Monddistanzen. Durch eine allgemeinere Anwendbarkeit zeichnen sie sich vor der Methode der Mondsculminationen aus, wo die Beobachtung des Mondes auf das Moment des Durchganges durch den Meridian beschränkt ist, während Azimuthe oder Zenithdistanzen in jedem Augenblicke beobachtet werden können, wenn der Mond am Himmel sichtbar ist. Aufserdem aber hat der reisende Astronom beim Gebrauch des Durchgangsinstruments eine Hauptschwierigkeit darin, dafs dasselbe eine unveränderliche Stellung während der Dauer der Beobachtung von ohngefähr einer Stunde voraussetzt. Diese Voraussetzung fällt bei der Zenithdistanz des Mondes ganz weg, indem jede Veränderung des Instruments im verticalen Sinne durch die Ablesung der Wasserwage vollständig in die Beobachtung hineingezogen wird. Bei Azimuthalbeobachtungen durch einen Horizontalwinkelmesser leistet das Versicherungsfernrohr, wenn es richtig angebracht ist und richtig benutzt wird, im erforderlichen Sinne dasselbe.

Die Beobachtung selbst ist in beiden Methoden ganz einfach. Man wählt einen Fixstern von genau bekannter scheinbarer Position, so nahe als möglich zum Monde. Indem man abwechselnd mit dem Winkelmesser auf den Stern und auf den Mond zielt, erhält man Unterschiede zwischen Stern und Mond im beabsichtigten Sinne. Die Messungen werden öfter wiederholt, und zwar in beiden entgegengesetzten Lagen des Winkelmessers, wodurch die in demselben wirkenden constanten Fehlerquellen fast ganz unschädlich gemacht werden. Indem der Stand und Gang der Uhr und ebenso die Polhöhe als bekannt vorausgesetzt werden, berechnet man für die Uhrzeiten der Beobachtungen des Fixsterns, in der ersten Methode die Azimuthe des Fixsterns und erhält durch Verbindung derselben mit den entsprechenden Ablesungen, den Ort des Meridians auf dem Winkelmesser. Dieses verglichen mit den sich auf den Mond beziehenden Ablesungen giebt die scheinbaren Azimuthe des Mondrandes, welche wegen Halbmesser und der kleinen Azimuthalparallaxe in die geocentrischen Azimuthe des Mondmittelpunctes verändert werden. Aus diesen wird mit Beihülfe der Polhöhe und der Declination des Mondes aus der Ephemeride der Stundenwinkel des Mondes abgeleitet, welches verbunden mit der aus der Uhrangabe und Uhrcorrection folgenden Sternzeit der Beobachtung sofort zur geocentrischen Rectascension des Mondes, und hiermit auf bekannte Weise zur Länge des Orts führt. Ebenso verfährt man bei den Zenithdistanzen des Mondes. Für die mit der bekannten Uhrcorrection gefundenen Sternzeiten berechnet man die Zenithdistanz des Fixsterns. Diese, mit den wegen der Strahlenbrechung verbesserten Ablesungen für den Stern verbunden, geben den Ort des Zeniths auf dem Kreise, durch welchen man wiederum die Zenithdistanz des beobachteten Mondrandes ableitet. Nachdem an diese die Verbesserungen für Strahlenbrechung, Parallaxe und Halbmesser angebracht sind, so hat man die geocentrischen Zenithdistanzen des Mondmittelpunctes, und aus diesen wiederum, mit Polhöhe und Declination des Mondes nach der Ephemeride, die Stundenwinkel des Mondes, graden Aufsteigungen und Länge des Orts.

Was nun die Anwendbarkeit beider Methoden betrifft: so sieht man gleich ein, dafs die eine oder die andere zu gebrauchen ist, je nachdem die Ortsveränderung des Mondes in seiner Bahn mehr im Sinne des Azimuths oder in dem der Zenithdistanz stattfindet. Hieraus geht im Allgemeinen hervor, dafs in höhern geographischen Breiten die Azimuthalbeobachtungen vorzugsweise anzuwenden sind, während in den Aequatorealgegenden der Erde die Zenithdistanz des Mondes die brauchbareren sind. In mittleren geographischen Breiten können beide mit Nutzen in Anwendung kommen, und der Astronom wird sie entweder mit einander verbinden, oder durch Betrachtung der jedesmaligen Lage der Mondsbahn gegen den Horizont und mit Berücksichtigung der ihm zu Gebote stehenden Hülfsmittel die vortheilhaftere Methode auswählen. Ich hoffe sehr bald auf diesen eben so wichtigen als brauchbaren Gegenstand wieder zurück zu kommen.

W. Struve.

Digitized by Google

Ueber die Bestimmung der geographischen Länge aus Mondazimuthen.

Von Herrn *Sawitsch*.

In den Astr. Nachr. ist schon mehrere Mal der Methode, die geographische Länge aus den Beobachtungen des Azimuths des Mondes zu berechnen, erwähnt worden. Hier muſs ich bemerken, daſs diese Methode schon vor vielen Jahren von Sr. Excellenz dem Herrn Akademiker v. *Struve* mit allen Erläuterungen vorgetragen wurde. Ich habe mich auch in der letzten Zeit mit dieser Aufgabe beschäftigt, und suchte mich auch practisch durch wirkliche Beobachtungen mit einem kleinen transportabeln *Ertel*schen Theodolithen, oder sogenannten Universalinstrumente, welcher mir von der Hauptsternwarte geliehen wurde, von ihrer Zuverlässigkeit zu überzeugen.

Es versteht sich von selbst, daſs bei dieser Methode nicht von absoluten Azimuthen des Mondes die Rede seyn kann: immer wird man aber mit den Beobachtungen des Mondes und den ähnlichen eines Sterns im Parallele des Mondes zu thun haben. Solche Sterne kann man für jeden Tag in dem Nautical-Almanac finden, und meistens auch in dem Berl. Astr. Jahrbuch.

Ich glaube, daſs für einen reisenden Astronomen die zuverlässigste Anordnung der auszuführenden Messungen die folgende sein wird.

1. Die Beobachtungen für die Zeitbestimmung. Diese letzte können auf verschiedene Weise erlangt werden, indem das erwähnte Instrument entweder als Verticalkreis oder als Durchgangs-Instrument gebraucht wird. Verbindet man, in jeder Lage der Achse, mit den auszuführenden Azimuthal-Messungen zwischen dem Monde und dem Vergleichsstern, noch ähnliche Messungen des Polarsterns (α Urs. minoris) nur am mittleren Faden, so bekömmt man ebenfalls alles, was zur Bestimmung der Zeit nöthig ist. Eine sehr bequeme Art der Zeitbestimmung wird noch diejenige seyn, wenn man in jeder Lage das Instrument in den Vertical des Polarsterns aufstellt, den Durchgang desselben durch den mittleren Faden beobachtet, und bei unverändertem Stande gleich darauf die Durchgänge eines gut bestimmten Sterns von nicht zu gröſser Declination durch alle Fäden bemerkt. Uebrigens würde eine kleine Unsicherheit in der Zeitbestimmung keinen merklichen Einfluſs haben können, da nur die Unterschiede der Azimuthe des Mondes und des Sterns zu suchen sind; der Gang der Uhr aber muſs genau bekannt seyn.

2. Die Beobachtungen des Mondes und des Vergleichsterns: man fängt mit dem Gestirn, dessen AR. die kleinste ist, an, und sucht so viel wie möglich in gleichen Zeitintervallen die Beobachtungen auf eine symmetrische Art anzustellen, so daſs der Mond und der Stern nahezu bei gleichen Azimuthen beobachtet werden. Man wird jedes der Gestirne durch alle Fäden durchgehen lassen; sobald die Zeiten notirt sind, wird die Wasserwage auf der Umdrehungsachse abgelesen und gleich nachdem umgestellt: dann werden die Angaben der Verniere am Horizontalkreise und endlich auch die ungefähren Ablesungen eines der Verniere (z. B. des I^ten) am Verticalkreise bemerkt. Nachdem alles dies beendigt ist, hat die Libelle Zeit genug gehabt in umgestellter Lage in Ruhe zu kommen, und man wird den neuen Stand der Libelle notiren können. Obgleich die Ablesungen am Verticalkreise nicht unumgänglich nöthig sind, so dienen sie doch zur Abkürzung der später zu führenden Rechnungen, da nämlich der Ort des Zenithe am Verticalkreise durch die Beobachtungen eines terrestrischen Gegenstandes als bekannt anzusehen ist, so werden jene Ablesungen die scheinbaren Zenithdistanzen geben.

Wenn man mehrere Beobachtungen in einer Lage des Instruments gemacht hat, so muſs man das Instrument beinahe um 180 im Azimuthe umdrehen, und eine neue Reihe von Messungen in der zweiten Lage des Instruments ausführen.

Nothwendig ist es, bei jeder Beobachtung durch das so genannte Versicherungs-Fernrohr sich zu überzeugen, daſs der Stand des Instruments unverrückt geblieben ist. Dazu wird es nöthig sein, in der Nacht ein zweckmäſsiges Nachtsignal oder eine Marke aufstellen zu lassen, auf welche man das Versicherungs-Fernrohr zu richten hat.

Die Reduction der Seitenfäden auf den mittleren berechnet man für den Stern am leichtesten nach der Formel

$$s = \tfrac{1}{15}(t_i - t)\cdot\lambda = \frac{f\cdot\lambda}{\cos n \cos\delta \cos\left(\frac{t_i+t}{2} + m\right)}$$

wo, nach *Bessels* Bezeichnungen, f die Fadendistanz in Zeiteinheiten ist, n der Abstand des gröſsten Kreises des Instruments vom Weltpol; δ die Declination des Sterns, t_i und t die Stundenwinkel bei den Durchgängen durch den mittleren und die Seitenfäden, aus den Beobachtungen approximativ bekannte Gröſsen, gezählt nach der Richtung der täglichen Bewegung; λ ist das Verhältniſs der Sternsecunde zu einer Secunde des angewandten Chronometers.

Die Gröſse s ist positiv, wenn der Stern früher durch den gr. Kreis des Instruments geht, als durch den Declinationskreis, welcher vom Weltpole aus zu dem Durchschnittspuncte des gr. Kreises des Instruments mit dem Aequator, hin geht. Ist das Instrument gut nivellirt, so können n und m näherungsweise berechnet werden nach den Formeln

$$\sin n = \cos\varphi \sin a, \quad \sin m = -\operatorname{tg}\varphi \operatorname{tg} n,$$

wo φ die Polhöhe bezeichnet, und a das Azimuth des gr. Kreises des Instrumente von Nord nach Ost gerechnet.

Wenn man die Veränderung der Mondsdeclination in der kurzen Zeit von weniger als einer Minute nicht in Betracht zieht, so wird für den Mond die Reduction der Seitenfäden nahezu seyn:

$$x\mathfrak{C} = \frac{f.\lambda\mathfrak{C}.\frac{\sin z}{\sin z'}}{\cos n \cos\delta\mathfrak{C} \cos\left(\frac{t,+t+m}{2}\right)}$$

wo t, und t aus den Ephemeriden und den beobachteten Zeiten leicht zu schliefsende Stundenwinkel des Mondrandes am mittleren und dem Seitenfaden sind; $\delta\mathfrak{C}$ die Declination des Mondsmittelpunctes, z die wahre, z' die scheinbare, oder die wegen der Parallaxe veränderte Zenithdistanz desselben, und $\lambda\mathfrak{C}$ das Verhältnifs 1^s Mondszeit zu 1^s des Chronometers. Die t, und t braucht man nicht sehr genau zu kennen.

Man berechnet auf gewöhnliche Art die den bemerkten Zeiten entsprechenden Azimuthe des Vergleichsternes nach den Formeln:

$$tg\tfrac{1}{2}(a-u) = tg\tfrac{1}{2}t.\frac{\sin\frac{1}{2}(\varphi+\delta)}{\cos\frac{1}{2}(\varphi-\delta)}$$

$$tg\tfrac{1}{2}(a+u) = tg\tfrac{1}{2}t.\frac{\cos\frac{1}{2}(\varphi+\delta)}{\sin\frac{1}{2}(\varphi-\delta)}$$

wo t der Stundenwinkel und das Azimuth a von Süd gerechnet ist. Dann verbessert man die Angaben der Vernière am horizontalen Kreise wegen der Collimationsfehler der Absehenslinie und wegen der Neigung der Umdrehungsaxe zum Horizonte, und man bekömmt den Ort des Meridians auf dem Azimuthalkreise. In beiden Lagen des Instruments müssen die Orte des Meridians dieselben seyn; ist das nicht der Fall so kann man aus dem Unterschiede beider Orte die Verbesserung des Collimationsfehlers finden. Das Vorzeichen des Collimationsfehlers ($= c$) in jeder Lage des Instruments ergiebt sich unmittelbar aus der Vergleichung der Orte des Meridians in den beiden Lagen, und die Verbesserung des Orts des Gestirns auf dem Azimuthal-Kreise ist $= \frac{c}{\sin z'}$, wenn z' die scheinbare Zenithdistanz desselben ist. Da die Theilung des Azimuthalkreises unsers und anderer Münchner Instrumente auf der abgewandten Seite des Limbus, wenn der Beobachter zum Objecte hinsieht, von der linken zur rechten Hand geht, so ist für die Neigung ($= i$) der Umdrehungsaxe die entsprechende Correction des auf dem Azimuthalkreise abgelesenen Orts $= \pm i.\cot g z'$; positiv wenn das linke Ende der Axe das höhere ist: negativ wenn das rechte, oder positiv beim Polarstern, wenn das westliche Ende das höhere ist; bei einem aber im Süden beobachteten Stern, wenn das östliche Ende das höhere ist.

Rechnet man die Azimuthe von Süden nach Osten und Westen, so wird der Ort des Meridians an dem Azimuthalkreise des Instruments äqual sein dem corrigirten Orte des Sterns an demselben Kreise $\pm$ dem berechneten Azimuthe; bei unserm Kreise wird $+$ für die östlichen und $-$ für die westlichen Azimuthe genommen werden müssen. Auf dieselbe Art wird man die unmittelbar am Azimuthalkreise beobachteten Oerter des Mondrandes wegen des Collimationsfehlers und der Neigung der Umdrehungsaxe zum Horizont verbessern müssen. Diese Oerter werden auf dem Mittelpunkt des Mondes reducirt, wenn man an dieselben $\pm\frac{r\mathfrak{C}}{\sin z}$ oder $\pm\frac{r'\mathfrak{C}}{\sin z'}$ anbringt; $r\mathfrak{C}$ ist hier der wahre oder der geocentrische, $r'\mathfrak{C}$ der scheinbare Halbmesser des Mondes, z die wahre, z' die scheinbare Zenithdistanz des Mondsmittelpunktes. Wenn man den I (den westlichen) Rand beobachtet hat, so gelten für unser Instrument die unteren Zeichen und die oberen für den IIten Rand. Die Unterschiede zwischen diesen verbesserten Ablesungen am Azimuthalkreise bei den Mondsbeobachtungen und dem wahren Orte des Meridians, werden die scheinbaren Azimuthe des Mondsmittelpunkts geben, und es wird leicht sein aus denselben die geocentrischen Azimuthe, welche sich auf das durch die Lothlinie bestimmte Zenith beziehen, zu bekommen.

Wäre die Gestalt der Erde vollkommen sphärisch, so würden die scheinbaren und die wahren, oder die geocentrischen Azimuthe dieselben gewesen seyn; aber wegen der sphäroidischen Figur der Erde wird der Mond etwas aus der Verticalebene, in welcher sein geocentrischer Ort sich befindet, ein wenig durch die Parallaxe verrückt; denken wir zwei grofse Kreise der Sphäre gezogen aus dem scheinbaren Zenith durch den geocentrischen und durch den scheinbaren Ort des Mondsmittelpunkts, so wird der Winkel am Zenith den Unterschied ausdrücken zwischen dem wahren und dem scheinbaren Azimuthe, und rechnet man von Süd nach West und Ost, so wird sehr nahe so seyn:

das wahre Azimuth $=$ dem scheinb. Azimuth $- H\mathfrak{C}.\frac{V.\sin t^s \sin a'}{\sin Z}$

wo a' die numerische Gröfse des scheinb. Azimuths; $H'\mathfrak{C}$ die Horizontalparallaxe des Mondes für den Beobachtungsort; $V = \text{log}.\frac{\sin 2\varphi}{\sin 1^\circ}$. Hat man das wahre von Süd gerechnete Azimuth a des Mondsmittelpunkts, so wird der wahre Stundenwinkel t desselben aus den Formeln zu berechnen seyn:

$$\sin u = \frac{\cos\varphi}{\cos\delta}.\sin a, \quad tg\tfrac{1}{2}t = \frac{\cos\left(\frac{\varphi-\delta}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\varphi+\delta}{2}\right)} tg\tfrac{1}{2}(a-u)$$

δ ist die wahre Declination des Mondsmittelpunkts.

Dann ist die aus der Beobachtung folgende wahre AR. des Mondsmittelpuncts $=$ Sternzeit $\pm\frac{t}{15}$; $+$ wenn der Mondstand im Osten, und $-$ im Westen. Um die gefundene AR.$\mathfrak{C}$ aus mehreren Beobachtungen mit einander vergleichen zu kön-

Digitized by Google

nen, muſs man die stündliche Bewegung des Mondes in AR aus den astronomischen Ephemeriden berechnen und mit derselben alle diese AR.(auf einen Zeitpunkt reduciren.

Den 20ten August 1842 habe ich in unserer St. Petersburgischen akademischen Sternwarte mit dem oben erwähnten kleinen *Ertel*schen Universal Instrumente (siehe über dieses Instrument den Aufsatz Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* (Astr. Nachr. Nr. 292) *), die Azimuthunterschiede zwischen dem Monde und β Aquarii gemessen; eine entfernte Strafsenlaterne diente mir als Nachtmarke bei dem Gebrauch des Versicherungs-Fernrohrs; der Kürze wegen theile ich hier nur die Mittel aus den Reductionen aller Fäden auf den mittleren Faden mit, und in Bezug auf Secunden nur die Mittel aus der Angabe zweier Verniere, welche bei dem Azimuthalkreise sich befinden. Die angewandte Uhr war eine alte Pendeluhr von *Lepaute*, von sehr mittelmäfsiger Güte; die Uhrcorrection auf die Sternzeit und der Gang sind aus den Vergleichungen mit unserer Normaluhr geschlossen. Der genäherte Ort des Zeniths auf dem Höhenkreis ist 0° 0′ —

$11^h 28' 6''10$ *Lepaute* $= 21^h 23' 18''64$ Sternzeit

eine Stunde *Lepaute* = eine Stunde Sternzeit $+ 9''70$.

I. Lage des Instruments (den Höhenkreis nach Ost gekehrt).

	Durchgang.	Ablesung am Azimuthkreise.	Höh. Ende der Umdr.axe = i.	z′
β Aquarii.	$10^h 56' 31''10$	125° 0′ 25″	8″20 Ost.	66°27′
	11 1 55,79	126 28 19	4,30 Ost.	66 21
	11 7 17,60	127 55 49	4,25 Ost.	66 17
☾	$11^h 16' 1''89$	124°54′ 28″	6,4 Ost.	71°27′
	11 24 19,32	127 0 10	4,2 Ost.	71 18
	11 32 57,85	129 11 28	5,9 Ost.	71 11

II. Lage (den Höhenkreis nach West gekehrt).

				360° − z′
β Aquarii.	$11^h 55' 56''40$	320° 9′ 30″	2,75 West.	293°49′
	12 1 19,20	322 36 58	0,60 West.	293 30
	12 6 26,37	324 0 2	3,60 West.	293 23
☾	$12^h 13' 14''80$	319°24′ 50″	5,7 West.	288°56′
	12 20 18,70	321 12 28	0,9 West.	288 52
	12 27 4,30	322 55 21	1,3 West.	288 45

Die Polhöhe des Beobachtungsorts = 59°56′30″5; scheinbare Decl. β Aquarii = − 6°15′24″8; seine scheinbare AR. = $21^h 23' 18''64$; Collim. Fehler angenommen = 0″0 mit diesen Daten folgt die Lage des Südpunkts des Meridians

in der Lage I.....	133°35′37″9	
	39,0	
	36,8	
im Mittel	133°35′34″9	
in der Lage II.....	313°35′10″8	
	5,8	
	6,2	
im Mittel	313°35′ 7″6	

Daraus findet man den Collim. Fehler = $\pm \frac{1}{2} \cdot 27''3 \times \sin z$

= ± 12″5. und auch den wahren Ort des Meridians in Lage I... 133°35′21″2, in Lage II... 313°35′21″2.

Mit der bekannten Zeit der Beobachtungen und der angenommenen Länge von St. Petersburg = $2^h 1' 13''$ östlich von Greenwich, werden die correspondirenden wahren Declinationen des Mondmittelpunkts aus dem Nautical Almanac gefunden; und aufserdem noch

Aequat. Horiz. Parallaxe des ☾ .... = 54′ 1″0 Geoc. Halbm. des ☾ = 14′ 43″2.

Vermind. für d. Polhöhe = 59°57′

(App. = $\frac{1}{301}$)..... = 8,0

Horiz. Parallaxe für d. Beob.-Ort = 53′53″0

Mit derselben Abplattung = $\frac{1}{301}$ bekommt man ν = 9 57″5

Man hat also

	in der Lage I.			in der Lage II.		
Abgelesene Orte des ☾.....	124°54′28″0	127° 0′10″0	129°11′28″0	319°24′50″0	321°12′28″9	322°55′21″0
Collim.-Fehler $\pm \frac{12''5}{\sin z}$.....	— 13,2	— 13,2	— 13,2	+ 13,2	+ 13,2	+ 13,2
Neigung... $\frac{i}{tg\, z}$.....	+ 2,1	+ 1,4	+ 2,0	— 1,9	— 0,3	— 0,5
$\frac{\text{geoc. Halbm. des ☾}}{\sin(\text{wahr. Zenithdist.})}$.....	—15 36,1	—15 36,9	—15 37,6	— 15 38,2	— 15 37,8	15 37,3
Der wahre Ort des Meridians....	133°35′21″2			313°35′21″2		
Daraus folgen d. scheinb. Azimuthe	8°56′40″4	6°50′59″9	4°39′42″0SO.	5°34′ 1″9	7°21′41″9	9° 4′35″2 SW.
Red. d. scheinb. Azim. auf d. wahren $= \frac{H \cdot \nu \cdot \sin 1'' \sin a'}{\sin z}$....	— 1,5	— 1,2	— 0,7	— 1,0	— 1,3	— 1,5
Wahre Azim. des ☾ centri.....	8°56′38″9	6°50′58″7	4°39′41″3SO.	5°34′ 0″9	7°21′40″6	9° 4′33″7 S.W.
Corresp. wahre Declinationen....	—10 23 2,4	—10 21 24,6	—10 19 29,0	—10 11 39,6	—10 10 15,1	—10 8 54,4

*) Der Horizontalkreis hat 6 Zoll Durchmesser; die Theilung ist auf 10 Minuten; die 2 Verniere gehen jeder 10′ an. Das Fernrohr hat 10 Zoll Focallänge und 10 Lin. Oeffnung; die Vergröfserung ist ein 32maliges. Das Fadennetz besteht aus 2 horizontalen und 7 verticalen Fäden.

Digitized by Google

Die stündliche Bewegung des Mondes in AR. war in einer mittl. Stunde = 110″725, in einer Stunde Sternzeit = 110,47; berechnet man die Stundenwinkel und reducirt alle aus Beobachtungen gewonnen, AR. des Mondsmittelpuncts auf $21^h 45' 34''6$ Sternzeit, so bekommen wir aus unseren Beobachtungen respective folgende Bestimmungen:

Sternzeiten	$21^h 11' 12''60$	$21^h 19' 31''31$	$21^h 28' 11''30$	$22^h 8' 34''60$	$22^h 15' 39''73$	$22^h 22' 26''40$
Stundenwinkel	+ 34 18 52	+ 26 14,96	+ 17 50,92	— 21 17,60	— 28 9,77	— 34 43,77
Reduct. der AR. (auf $21^h 45' 34''6$ St.	+ 1 3,26	+ 0 48,02	+ 0 31,99	— 0 42,35	— 0 55,40	— 1 7,87
Wahre AR. des Centri um $21^h 45' 34''6$ St. Z.	$21^h 46' 34''38$	$21^h 46' 34''29$	$21^h 46' 34''22$	$21^h 46' 34''65$	$21^h 46' 34''56$	$21^h 46' 34''76$

im Mittel = $21^h 46' 34''48$.

An demselben Tage habe ich aus den Beobachtungen des Mondes und β Aquarii im Meridian mit dem grofsen Meridiankreise die AR. Centri gefunden = $21^h 46' 34''45$; was mit der erwähnten Bestimmung besser übereinstimmt, als man erwarten konnte, da schwächere Fernröhre in der Regel etwas gröfsere Durchmesser des Mondes geben, als stärkere, und der Unterschied hiernach sogar im entgegengesetzten Sinne ausfallen mufste. Immer aber wird das Resultat bis auf 0″1 sicher sein, und wollte man daraus die geogr. Länge suchen, so konnte der Fehler derselben nur auf 3″ in der Zeit geben.

Hat man auf diese Weise die AR. des Mondes aus den Beobachtungen gewonnen, so kann man sehr leicht die geogr. Länge bestimmen. Finden sich für den Tag Beobachtungen der AR. des Mondes auf Sternwarten, deren Längen bekannt sind, so sucht man durch dieselben die Fehler der in den Mondsephemeriden gegebenen AR.; man kann dabei annehmen, dafs die Fehler für die kurzen Zwischenzeiten constant sind, oder wenigstens dafs sie sich während der Dauer eines Tages der Zeit proportional ändern. Ist M die mittlere Zeit, für welche wir die AR. des Mondes bestimmt haben; $\pm L^{\text{tz}}$ die vorläufig bekannte geogr. Länge des Beobachtungsorts (westlich +, östlich −) in Bezug auf den Meridian, für welchen die Mondsephemeriden berechnet sind, so wird man durch eine genaue Interpolation aus diesen Ephemeriden (am leichtesten aus dem Nautical-Almanac) die der Zeit $M \pm L$ entsprechende AR. des Mondes suchen; es sey diese letzte = A'; die aus unseren Beobachtungen gewonnene = A; μ und ν die zur Zeit $M \pm L$ stattfindende Veränderung der AR. des Mondes in 1^s mittl. Zeit und der oben erwähnte Fehler der Ephemeride für die AR. Dann wird die gesuchte Verbesserung x der angenommenen Länge seyn:

$$x = \frac{A-(A'+\nu)}{\mu}$$ und die wahre Länge = $x \pm L$.

Wenn man keine correspondirenden Beobachtungen bekommen kann, so wird man $\nu = 0$ setzen müssen.

Diese Methode, die geogr. Länge durch Mondsazimuthe zu bestimmen, erreicht das Maximum ihrer Sicherheit, wenn man in der Nähe des Meridians beobachtet; doch wird man unter gröfseren Breiten wenig verlieren, wenn man auch weit vom Meridian beobachtet; man hat also den Vortheil, dafs man zu jeder Zeit, wenn der Mond gut zu beobachten ist, die Längenbestimmung erhält und die Messungen so oft wie man will wiederholen kann. Das Gesagte aber gilt eigentlich von dem Einflusse der zufälligen Beobachtungsfehler auf die Genauigkeit der Resultate; was die Fehler der Rechnungselemente anbelangt, so werden sie eine viel gröfsere Wirkung haben, wenn man weit vom Meridiane beobachtet. Da man die Polhöhe auch mit kleinen Instrumenten bis auf 1″ oder 2″ genau bestimmen kann, so werden wir vorzüglich den Einfluss des Fehlers = $d\delta$ in der Declination = δ des Mondes betrachten müssen; bezeichnet man durch dt den Fehler in dem Stundenwinkel t, welcher durch die Unrichtigkeit der Declination verursacht ist, so bekommen wir

$$dt = \frac{\sin t . d\delta}{\cos^2\delta(\cos t\, tg\,\delta - tg\,\varphi)}$$

Also dt ist Null im Meridiane; abgesehen von den Vorzeichen bekömmt dt den gröfsten numerischen Werth, wenn $\cos t = \frac{tg\,\delta}{tg\,\varphi}$, d. h. im ersten Vertical, und in diesem Fall ist

$$dt = -\frac{d\delta}{\cos^2\delta\sqrt{(tg^2\varphi - tg^2\delta)}}$$

desto kleiner numerisch, je gröfser die Polhöhe φ ist. In unsern Mondstafeln kann der Fehler der Declination bis 10″ gehen; nehmen wir dabei $\varphi = 60°$ und $\delta = +30°$, so wird $dt = 8''$ im Bogen, oder nahe 0″5 in der Zeit. Dadurch allein könnte der Fehler in der geogr. Länge bis 15″ in der Zeit steigen. Vergleicht man aber diese Methode der Längenbestimmungen mit derjenigen, in welcher man die AR. des Mondes aus Zenithdistanzen sucht, so findet man, dafs in den günstigsten Umständen für diese letzte Methode, d. h. wenn der Mond im ersten Vertical beobachtet werden kann, ein Fehler von 10″ in der Declination bei der Polhöhe = 60° und $\delta = +30°$, einen Fehler im Stundenwinkel ... = 21″ im Bogen, oder 1″4 in Zeit macht; folglich fast drittehalbmal so grofs wie nach der vorigen Methode bei den ungünstigsten Umständen. Die Methode der Längenbestimmung aus Zenithdistanzen des Mondes kann daher unter hohen Breitengraden nicht empfohlen werden.

A. Sawitsch.

Altona 1843. März 11.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 472.

Notice sur l'Instrument des passages de *Repsold*, établi à l'Observatoire de Poulkova dans le premier vertical, et sur les resultats que cet instrument a donnés pour l'évaluation de la constante de l'aberration.

Par M. *Struve*.

(Beschluss. s. No. 469.)

Il faut donc changer les déclinaisons observées d'une étoile en moyennes pour une certaine époque, réduction qui doit être basée sur les éléments les plus exacts. Quant à la nutation je n'ai pas pu hésiter de faire usage de la formule et des constantes de M. *Peters*. Pour la constante de l'aberration j'ai supposé 20″50, sachant par des calculs préalables qu'elle doit être augmentée de très près jusqu'à ce point. Avec ces éléments et avec la variation annuelle en déclinaison, qui suit d'une comparaison de la position de *Bradley* pour 1755 à celle que j'ai trouvée à Dorpat pour 1825, j'ai réduit p. e. les 29 déclinaisons observées de o Draconis en moyennes pour 1841.00, dont voici le tableau.

o Draconis.

		Déclinaison observée.	Décl. moyenne pour 1841,00.	Ecarts de la moyenne.			Déclinaison observée.	Décl. moyenne pour 1841,00.	Ecarts de la moyenne.
1840	Sept. 20	59° 11′ 55″89	59° 11′ 44″17	+ 0″45	1841	Juillet 18	59° 11′ 47″09	59° 11′ 43″60	— 0″12
	—— 26	55,67	43,84	+ 0,12		—— 20	47,45	43,39	— 0,33
	—— 28	55,52	43,53	— 0,19		—— 21	48,01	43,64	— 0,08
	Octbr. 3	56,08	43,81	+ 0,09		—— 22	48,39	43,72	0,00
	—— 4	56,12	43,84	+ 0,12		Octbr. 4	62,40	43,51	— 0,21
	—— 5	56,02	43,75	+ 0,03		—— 17	62,09	43,40	— 0,32
	—— 6	55,88	43,64	— 0,08		Nov. 1	61,04	43,71	— 0,01
	—— 25	54,92	43,62	— 0,10		—— 2	60,78	43,56	— 0,16
1841	Fevr. 16	23,58	43,86	+ 0,14		—— 8	59,82	43,66	— 0,06
	Mars 30	18,74	43,91	+ 0,19		Dec. 18	49,67	43,67	— 0,05
	Avril 14	19,68	43,86	+ 0,14	1842	Janv. 10	41,62	43,68	— 0,04
	—— 20	20,39	43,88	+ 0,16		—— 12	41,24	43,04	+ 0,32
	Mai 9	24,00	43,47	— 0,25		—— 14	40,21	43,77	+ 0,05
	Juillet 15	46,17	43,67	— 0,05		—— 15	39,88	43,82	+ 0,10
	—— 17	47,05	43,97	+ 0,15					

Moyenne: déclinaison pour 1841,00 = 59° 11′ 43″720.

Les écarts des résultats isolés avec la moyenne sont tout-à-fait satisfaisants, et prouvent tant la précision des observations que l'exactitude des éléments de réduction employés. En traitant ces écarts d'après la méthode des moindres carrés nous avons l'erreur probable d'une observation isolée = 0″12.

Mais il ne s'agit pas de déterminer, par les observations exécutées à l'aide de cet instrument, les déclinaisons moyennes de quelques étoiles. J'avais plutôt le but d'en tirer une nouvelle détermination de la constante de l'aberration, et c'est par cette raison que les observations tombent principalement aux époques de l'année, qui donnent les maxima et les minima des aberrations et qui sont à peu près les mêmes où les étoiles passent par le méridien à six heures du soir et du matin. Il est certain, en outre, que ces observations, continuées durant la révolution des nœuds lunaires, conduiront un jour à une détermination de la nutation, plus exacte même que celle que j'ai indiquée, il-y-a quelque temps, comme définitive pour l'état actuel de l'astronomie. (Bull. sc. N. 226. p. 153.) Pour la recherche de l'aberration j'ai choisi six étoiles, savoir: β Cassiopeiæ (2.3), δ Cassiopeiæ (3), υ Ursæ maj. (3.4), ι Draconis (3), 39 b Draconis (5), o Draconis (4.5); et depuis le 1 Mai 1840 jusqu'au 16 Janvier 1842 j'ai ramassé en tout 183 observations *). (Les nombres en parenthèses indiquent les grandeurs

*) L'observation des étoiles au maximum de l'aberration en déclinaison tombe vers les six heures du soir. Ces heures sont sans doute les plus commodes, et les plus favorables à l'exactitude de l'observation. Elles présentent un ciel très souvent clair et surtout des images bien définies des étoiles.

Digitized by Google

des étoiles d'après M. *Argelander*). Ces observations seront encore continuées jusqu'à la fin de l'année courante 1842. Néanmoins j'ai jugé convenable de donner déjà ici ces résultats des observations recueillies jusqu'à présent. Ce sont précisément ces résultats qui mettront les astronomes en état d'apprécier l'instrument employé à cette recherche.

J'ai pris les déclinaisons moyennes suivantes des 6 étoiles pour base du calcul. Elles sont tirées des catalogues de M. *Argelander*, de *Pond* et pour 39 b et o Draconis des observations faites récemment au cercle méridien à Poulkova par M. l'adjoint *Sabler*.

	Selon	Déclin. moyennes pour 1840,00.	Variation annuelle pour 1840,00 + t.
β Cassiop.	*Argelander*	58° 16′ 1″745	+ 19″864 — 0″0001 t
δ Cassiop.	*Argelander*	59 24 3,555	+ 18,936 — 0,0019 t
υ Urs. maj.	*Argelander*	59 47 12,560	— 16,585 — 0,0036 t
ι Draconis	*Pond*	59 31 42,600	— 12,801 + 0,0016 t
39 b Drac.	*Sabler*	58 42 34,560	+ 1,934 + 0,0013 t
o Draconis	*Sabler*	59 11 39,140	+ 4,237 + 0,0012 t

Avec les variations annuelles que se trouvent par la comparaison des positions de *Bradley*, et avec les valeurs de l'aberration et de la nutation indiquées plus haut, la position apparente a été calculée directement sur les formules de M. *Peters*. Chaque observation nous a donné alors, par la différence n entre la déclinaison calculée et la déclinaison observée, une équation de condition à deux inconnues, savoir $\Delta\delta$ = la correction de la déclinaison moyenne supposée, et x la correction de l'aberration supposée = 20″50. Il est clair que la petite incertitude dans le mouvement propre s'élimine entièrement, si les observations reviennent à la même époque de l'année, d'où elles ont commencé. Quant aux parallaxes p de ces étoiles, elles n'ont pas été introduites dans les équations comme quantités qui doivent être déterminées, parce que les observations ne m'ont point paru suffisantes pour cette recherche délicate. Mais l'influence d'un p inconnu sur la correction de x, trouvée par la résolution des équations de condition, a été indiquée numériquement.

Je donne donc ici le tableau des résultats.

	δ = correction de la déclin. moyenne.	Poids de $\Delta\delta$	x = correction de l'aberration.	Poids de x.	Err. probable d'une observ. isolée.	Nr. des observ.
β Cassiopeiæ	— 0″623	15,66	— 0,0801 + 0,096 p	9,12	0″118	16
δ Cassiopeiæ	— 0,197	18,88	— 0,0192 — 0,059 p	9,58	0,166	19
υ Ursæ maj.	+ 0,508	49,94	— 0,0402 — 0,329 p	19,27	0,104	54
ι Draconis	+ 0,064	30,38	+ 0,0139 — 0,078 p	18,30	0,129	43
39 b Draconis	+ 0,111	9,98	+ 0,0351 + 0,086 p	8,57	0,117	22
o Draconis	+ 0,361	24,10	— 0,0660 — 0,016 p	13,69	0,119	29

Il se présente ici un accord remarquable entre les erreurs probables d'une observation isolée pour les six différentes étoiles. Seulement pour δ Cassiopeiæ la valeur en est un peu plus considérable, et c'est évidemment parce que la série des observations de cette étoile contient plusieurs nuits, où l'étoile a paru moins bien définie, que dans les autres séries. En prenant une moyenne de la dernière colonne, nous trouvons l'erreur probable générale d'une observation isolée 0″120, et c'est ainsi que l'atteinte prononcée plus haut, que l'erreur probable de l'observation d'un jour se tiendrait aux environs de 0″1, a été parfaitement justifiée par l'expérience. En appliquant les $\Delta\delta$ aux déclinaisons moyennes supposées, nous avons les résultats suivants:

	Décl. pour 1840.00 d'après les obs. du premi. vert.	Erreurs probables.
β Cassiopeiæ	58° 16′ 1″12	0″030
δ Cassiopeiæ	59 24 3,36	0,038
υ Ursæ maj.	59 47 13,06	0,015
ι Draconis	59 31 42,66	0,023
39 b Draconis	58 42 34,67	0,037
o Draconis	59 11 39,50	0,024.

Dans ces erreurs probables la petite incertitude qui se trouve encore dans la latitude du lieu = 59° 46′ 18″00 n'est pas contenue.

Quant aux corrections de l'aberration, on voit que l'effet de la parallaxe inconnue est pour cinq étoiles moindre que 0,1 p,

---

Pour le minimum, l'heure matinale est très gênante pour l'astronome, plutôt accoutumé de veiller bien avant dans la nuit. D'ailleurs j'ai trouvé, que ces heures matinales sont les plus disposées à produire un changement dans l'état de l'atmosphère. Même dans les saisons les plus favorables, le ciel se couvre très souvent près de l'heure du lever du Soleil, et ne redevient pur que quelques heures plus tard, quand la température a déjà augmenté. C'est ainsi que j'ai perdu très souvent les observations correspondantes dans la moitié occidentale du vertical, et qu'en général j'ai trouvé bien des difficultés à compléter de quelque manière les observations des minima de l'aberration. Aussi plusieurs étoiles sont encore très incomplètes sous ce rapport et p. e. des 22 observations de b Draconis que j'ai faites jusqu'à présent, il n'y a que trois qui tombent aux environs du minimum. Au mois de mars prochain j'espère avoir plus de bonheur dans ces observations du minimum, qu'en 1841. Heureusement les heures matinales offrent, quand le ciel est serein, très souvent des images bien favorables des étoiles.

Digitized by Google

et tantôt positif, tantôt négatif, pour υ Ursae majoris il s'élève à 0,32p. Pour toutes ces étoiles il est à présumer que la parallaxe ne s'élève pas à 0″1. En la supposant telle, nous aurions les effets des parallaxes sur les x respectifs +0″009, −0″006, −0″032, −0″008, +0″009, −0″002, ou sur la valeur moyenne de x l'effet des parallaxes −0″006, quantité insignifiante. En négligeant donc tout-à-fait les parallaxes, nous avons les suivantes

	Valeurs de la constante de l'aberration.	Erreurs probables.
par β Cassiopeiae	20″4199	0,0386
δ Cassiopeiae	4808	0,0538
υ Ursae maj.	4598	0,0237
ι Draconis	5139	0,0303
39 b Draconis	5351	0,0401
ε Draconis	4340	0,0324
Moyenne	20,4711	0,0135.

C'est donc la constante de l'aberration = 20″471 *) qui suit de nos observations, et qui paraît être exacte à près d'un centième de la seconde, selon l'erreur probable = 0″0135. Cette dernière quantité a été déduite de la combinaison des erreurs probables assignées aux valeurs respectives de l'aberration. Mais on peut trouver l'erreur de la moyenne encore d'une autre manière, par les écarts que les 6 valeurs de l'aberration offrent par rapport à la valeur moyenne. Ce calcul nous donne par cette voie dans la valeur définitive l'erreur probable 0″0115, quantité encore plus petite que 0″0135. J'en tire la conclusion: que l'accord de six valeurs de l'aberration est tel, qu'il faut supposer pour les six étoiles la même constante de l'Aberration, c. à d. la même vitesse de la lumière.

*) A cette constante de l'aberration répond une vitesse de la lumière = 288432 Verstes (à 3500 pieds Anglais) ou 41466 milles géographiques (15 sur le degré de l'équateur) pour chaque seconde du temps moyen. L'erreur probable de cette valeur est 192 Verstes ou 27 milles. La distance moyenne entre le Soleil et la Terre est parcourue en 8′ 18″41 de temps, donc l'incertitude probable est 0″33.

Il y a plus de vingt ans, que j'ai entrepris à Dorpat une première fois de déterminer l'aberration, en y employant la lunette méridienne de *Dollond* de 8 pieds de foyer. Depuis 1818 jusqu'en 1821 j'avais observé, le plus souvent possible, les différences en ascension droite entre de paires d'étoiles circumpolaires, qui sont à près de 12 heures de distance, en prenant toutes les culminations correspondantes, tant supérieures qu'inférieures. La valeur de l'aberration trouvée alors fut de 20″349. Elle diffère de la nouvelle constance de 0″122; ce qui prouve que la variation périodique quotidienne dans la lunette méridienne a eu une influence sensible, quoique petite, sur l'évaluation de l'aberration. Mais les observations, quoique moins propres à fournir la véritable valeur de la constante, ont pourtant un intérêt particulier, en ce qu'elles présentent l'identité de l'aberration pour 10 autres étoiles de première et de seconde grandeur. J'étais parvenu au même résultat par rapport aux 5 étoiles qui forment le groupe de ζ Urs. maj., dont les grandeurs sont (2.3), (4), (8), (9. 10); enfin pour α Cassiopeiae (3) et sa voisine (9.10). Voyez Obs. Dorp. Vol. III Introd. L'identité de la constante de l'aberration paraît donc être constatée en tout pour 21 étoiles différentes, depuis la première grandeur jusqu'à la dixième, autant du moins que l'exactitude des observations l'a pu faire connaître. Seulement pour la polaire (2) et sa compagne (9) j'ai cru trouver une petite différence dans les aberrations, celle de la compagne de 0″149 plus petite, avec l'erreur probable 0″020. Voyez Mensurae micr. p. 249. Mais j'avoue que j'ai encore quelques doutes sur l'exactitude de ce résultat, et je tâcherai de les lever tant par un nouveau calcul sur les observations antérieures, que par une nouvelle série d'observations, qui se feront à Poulkova.

Ueber den Doppelstern ρ Ophiuchi.

Von Herrn Professor *F. Kaiser*,
Director der Sternwarte in Leiden.

(Beschluss, s. Nr. 467.)

Die Luft war jedesmal ziemlich günstig, aber die Messungen sind nicht bei Tageshelle ausgeführt. Der Unterschied zwischen beiden Bestimmungen ist für die Entfernung 0″047, und für den Positionswinkel 0°38 = 0″043 Raumsecunden. Beide Methoden scheinen also zu demselben Resultate zu führen. Unter dieser Voraussetzung hat man als wahrscheinlichste Mittel beider Bestimmungen, für 1842,59:

Entfernung..... = 6′492 aus 103 Doppelmessungen.
Wahrscheinl. Fehler = 0,0124.
Positionswinkel.... = 122°59 aus 122 Messungen.
Wahrscheinl. Fehler = 0°086 = 0″0098 Raumsecunden.

Der Doppelstern ρ Ophiuchi scheint nicht aufzuhören Räthsel aufzugeben. Als Herr Prof. *Bessel* vor einigen Monaten mich auf die Abweichung meiner ersten Messungen von

p Ophiuchi aufmerksam machte, welche für mich aber schon zum Theil aus meinen späteren Messungen hervorgegangen waren, hatte er zugleich die Gefälligkeit, mir das Resultat der Messungen dieses Doppelsternes mitzutheilen, welche Herr *Schlüter* 1841 mit dem Königsberger Heliometer ausgeführt hat. Herr *Schlüter* stellte seine Messungen an 16 verschiedenen Tagen an, und erhielt als Resultat für die Entfernung zur Zeit 1841,74 6″849. Herr Prof. *Mädler* fand fast zu gleicher Zeit, nämlich 1841,51, 6″380. Reducirt man diese Bestimmung, mittelst der Formel, welche Herr Prof. *Mädler* aus den sämmtlichen 16jährigen Messungen von *Struve* und *Bessel* ableitete, auf die Zeit 1841,74, so erhält man 6″381. Es zeigt sich also zwischen Herrn Prof. *Mädler* und Herrn *Schlüter* ein Unterschied von 0″468, und wenn man von dieser Gröfse den ganz unerklärten Unterschied zwischen *Bessel* und *Struve*, welchen Herr Prof. *Mädler* auf 0″234 bestimmte, abzieht, so bleibt doch noch ein Unterschied von 0″234 übrig. Herr Prof. *Mädler* leitete aus den sämmtlichen Messungen von *Bessel* und *Struve*, welche einen Zeitraum von 16 Jahren und eine Veränderung der Distanz von 2″4 einschliefsen, für die Distanz der Formel ab:

$$r = 5''727 + 0''15166\ (t - 1833{,}42) - 0{,}009004\ (t - 1833{,}42)^2$$

wobei von den *Bessel*schen Bestimmungen 0″234 abgezogen wurden, und unter den 18 Daten war kein einziger, der auf 0″1 von dieser Formel abwich. Die letzte Bestimmung des Herrn *Schlüter* läfst sich aber keineswegs mit dieser Formel vereinigen. Die Formel giebt für die Zeit 1841,74, die Entfernung 6″366, welches durch Zuziehung von 0″234 auf die Heliometer-Messungen reducirt 6″600 giebt, während Hr. *Schlüter* 6″849 gefunden hat; und also bleibt noch ein Unterschied von 0″249. Diese Abweichung ist nicht aus einer personellen Gleichung zwischen Herrn Prof. *Bessel* und Herrn *Schlüter* zu erklären, denn nicht nur ist eine solche Gleichung bei Heliometermessungen unwahrscheinlich, sondern es scheinen auch beide Messungen eine völlige Uebereinstimmung zu zeigen. Aus sechs Messungen *Bessels* allein, welche einen Zeitraum von sieben Jahren und eine Veränderung der Distanz von 1″0 einschliefsen leitete Herr *Mädler* die Formel ab:

$$r = 6''143 + 0''13171\ (t - 1834{,}92) - 0{,}00499\ (t - 1834{,}92)^2$$

und diese Formel giebt für 1841,74 die Distanz 6″809, welches nur 0″040 von der Messung *Schlüters* abweicht. Fügt man den früheren Heliometer Messungen die neueren von Herrn *Schlüter* hinzu, so erhält man Bestimmungen, welche einen Zeitraum von 11 Jahren und eine Veränderung der Distanz von 1″4 einschliefsen, und aus welcher sich eine Formel ableiten lassen wird, die nur unmerkbar von der obigen verschieden ist, während die andere, aus einer gröfseren Zahl von Beobachtungen abgeleitete Formel, welcher Herr Prof. *Mädler* mit Recht eine grofse Wahrscheinlichkeit zuerkannte, die letzten Heliometer-Messungen keineswegs in Uebereinstimmung bringen kann. Die beiden letzten Heliometer-Messungen geben eine Aenderung der Distanz von 1837,69 bis 1841,74 von 0″375, welches mit der zweiten aus wenigen Messungen abgeleiteten Formel gut übereinstimmt, während die andere Formel für diesen Zeitraum 0″155 giebt. Nach der ersten Formel hat die gröfste Distanz schon 1841,84 statt gefunden, welche nach der andern erst 1848,12 statt finden wird. Es wird vielleicht noch lange währen, ehe man mit der Bewegung dieses Doppelsternes ins Reine kommt, und obgleich er nicht nur der Theorie, sondern auch den Beobachtungen zu widerstreben scheint, werde ich nicht aufhören, seine Beobachtung, so oft es mir möglich sein wird, zu wiederholen.

Kaiser.

Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1837 n. s.

(Fortsetzung, s. Nr. 464.)

Cérès.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Ascens. droite apparentes.	Déclin. appar.
Novbr. 23	628 — 109 Tauri n	5.6	5h 9′ 32″51	+21° 55′ 32″6
—— 28	—— ——		32,60	32,6
Décbr. 16	—— ——		32,87	32,7
—— 21	—— ——		32,93	32,8
—— 26	—— ——		32,96	32,8
—— 31	—— ——		32,98	32,8
—— 26	585 — 102 Tauri ι	4.5	4 53 25,58	+21 21 17,9
—— 31	—— ——		25,60	17,9

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Ascens. droite apparentes.	Déclin. appar.
Novbr. 23	684 — 123 Tauri ζ	3.4	5h 27′ 57″74	+21° 2′ 24″0
—— 28	—— ——		57,83	21,0
Décbr. 16	652 — 114 Tauri o	6	5 17 55,18	+21 47 43,2
—— 21	—— ——		55,24	43,2
—— 26	—— ——		55,28	43,2
—— 31	—— ——		55,31	43,3
—— 26	594 — Tauri	6	4 58 15,38	+24 2 48,5
—— 31	—— ——		15,43	48,7

Digitized by Google

Position de la Planète Cérès.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite apparente. Berl. Astr. Jahrbuch für 1837.	Observée	Différ.	Déclin. appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée.	Différ.
1837.							
23 Novbr.	13h 12′ 5 6	5h 23′ 0″57	5h 22′ 58″89	+ 1″68	+21° 18′ 1″5	+21° 18′ 25″0	— 23″5
17 Décbr.	11 13 56,4	4 59 9,07	4 59 7,70	+ 1,37	+22 21 54,0	+22 22 13,5	— 19,5
22 ——	10 49 21,5	54 13,16	54 11,57	+ 1,59	34 13,8	34 41,8	— 23,0
23 ——	44 28,9	53 16,25	53 14,68	+ 1,57	36 45,4	37 7,2	— 21,8
24 ——	39 37,4		52 18,91			39 38,7	
27 ——	24 7,9		48 36,60			47 51,4	
30 ——	10 49,5		47 5,65			54 0,0	

Pallas.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1837.	Noms des étoiles.		Asc. droite appar.	Déclin. appar.
25 Septbr.	252 — 72 Ceti ρ	5	2h 18′ 7″52	— 13° 1′ 15″1
30 ——	—— ——		7,62	15,3
1 Octbr.	—— ——		7,62	15,4
6 ——	—— ——		7,72	15,7
1 ——	294 — 89 Ceti π	4	2 36 24,48	— 14 32 34,2
6 ——	—— ——		24,57	34,6

Position de la Planète Pallas.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite apparente. Berl. Astr. Jahrbuch für 1837.	Observée.	Différ.	Déclin. appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1837.	Observée.	Différ.
1837.							
26 Septbr.	14h 4′ 53″6	——	2h 27′ 15″36	——	——	—13° 25′ 9″5	——
1 Octbr.	13 43 7,1	2h 25′ 12″20	25 8,04	+ 4″16	—14° 56′ 19″2	—14 56 41,2	— 22 0
2 ——	38 41,6	24 42,70	24 38,34	+ 4,36	— 15 14 32,1	—15 14 53,6	— 21,5

Observations de la Lune faites à la lunette méridienne de *Ramsden* de 6 pieds anglais de longueur, objectif de 4 pouces, grossissement de 100 fois.

Jour de l'observation.	Noms des Astres.		Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exactement sur la mire.
1837.						
15 Janvier	32 ν Arietis	5.6	6h 46′ 29″82	5	+ 0″41 *Shelton* *)	à 4h 35′
	42 π Arietis	5	59 5,75	5		
	Lune 1er Bord		7 22 15,59	5		
	64 g Arietis	5 6	33 29,50	5		
	25 γ Tauri	3	56 32,52	5		
12 Février	57 δ Arietis	4	5 32 2,23	5	+ 1,69 ——	à 5 25
	Lune 1er Bord		6 5 35,28	5		
	50 m^2 Tauri	5.6	37 15,81	5		
	69 ν^1 Tauri	5	48 5,10	5		
13 ——	Lune 1er Bord		54 31,95	5	+ 1,69 ——	à 5 30
	102 ι Tauri	4.5	7 18 52,78	5		
	109 n Tauri	5.6	7 34 57,84	5		
15 ——	Lune 1er Bord		8 36 8,93	5	+ 1,21 ——	à 5 30
	27 ε Geminor.	3	51 19,61	5		
15 Mars	Lune 1er Bord		7 20 51,59	5	— 0,47 ——	à 6 25
	60 ι Geminor.	4	42 54,85	5		
	77 κ Geminor.	4	8 1 52,17	5		

*) La pendule de *Shelton* est réglée sur le tems moyen.

Jour de l'observation.	Noms des Astres.		Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exactement sur la mire.
1837.						
16 Mars	60 Geminor.	4	7h38'58"37	4	— 0,47 *Shelton*	à 6h25'
	77 κ Geminor.	4	57 55,69	5		
	Lune 1er Bord		8 11 22,09	5		
	19 λ Cancri	6	34 4,07	5		
	23 Φ^2 Cancri	6	40 8,11	5		
15 ——	14 o Leonis	4	7 57 15,22	5	— 0,80 ——	à 7 10
	Lune 1er Bord		8 24 54,87	5		
16 ——	41 γ Leonis	2	31 44,25	5	— 0,80 ——	à 7 20
	47 ρ Leonis	4	44 56,72	4		
	Lune 1er Bord		9 7 58,06	5		
	73 n Leonis	5.6	27 56,39	5		
	84 τ Leonis	4	46 7,38	5		
19 ——	29 γ^1 Virginis	4	10 41 55,50	5	— 1,00 ——	à 7 20
	43 δ Virginis	3.4	55 52,64	4		
	Lune 1er Bord		11 15 7,06	5		
	67 κ Virginis	1	25 0,96	5		
	79 ζ Virginis	4	34 46,06	5		
20 ——	67 κ Virginis	1	21 3,70	5	— 1,02 ——	à 7 35 (mire trembl.)
	79 ζ Virginis	4	30 48,92	5		
	Lune 2me Bord		12 2 40,17	5		
	100 λ Virginis	4	14 35,91	5		
16 Mai	15 π Virginis	3.4	8 33 15,00	5	— 2,25 ——	à 8 10
	29 γ^1 Virginis	4	55 1,52	5		
	Lune 1er Bord		9 6 42,68	5		
14 Juin	74 l^2 Virginis	6	7 49 59,98	5	— 2,10 ——	à 7 45
	Lune 1er Bord		8 26 2,71	5		à 8 20
	100 λ Virginis	4	36 40,45	5		
	9 α^2 Libræ	3	9 8 9,81	5		
15 Juillet	36 A Ophiuchi	4.5	28 6,67	5	— 2,60 ——	à 9 0
	42 δ Ophiuchi	3.4	34 46,25	5		à 9 0 (mire trembl.)
	Lune 1er Bord		9 51 35,89	5		
	10 γ^2 Sagittarii	3	10 17 59,11	5		
	19 δ Sagittarii	3.4	31 10,01	5		
16 ——	10 γ^2 Sagittarii	4	14 0,77	5	— 2,64 ——	à 8 50 (mire trembl.)
	19 δ Sagittarii	3.4	29 11,75	5		
	Lune 1er Bord		57 29,71	5		
	40 τ Sagittarii	4	11 15 16,15	5		
	52 h^5 Sagittarii	4.5	45 12,23	5		
17 ——	40 τ Sagittarii	4	11 17,53	5	— 2,68 ——	à 8 50
	52 h^5 Sagittarii	4.5	41 13,55	5		
	Lune 2me Bord		12 6 30,85	5		
	10 π Sagittarii	5	32 17,14	5		
	16 ψ Capric.	4.5	50 41,03	5		
13 Août	27 Φ Sagittarii	4.5	9 2 37,07	4	— 2,73 ——	à 8 0
	34 σ Sagittarii	3	12 15,93	4		
	Lune 1er Bord		40 25,25	5		
	59 b Sagittarii	5	10 13 52,81	5		
	62 c Sagittarii	4.5	19 33,35	5		
14 ——	59 b Sagittarii	5	9 53,75	5	— 3,00 ——	à 7 50 (mire faiblement visible.)
	62 Sagittarii	4.5	15 34,51	5		
	Lune 1er Bord		45 6,25	5		
	34 ζ Capricorni	4	11 40 3,76	5		
15 ——	42 π Capric.	5	13 54,40	5	— 3,10 ——	à 7 50 (mire trembl.)
	34 ζ Capric.	4	36 4,58	5		
	Lune 1er Bord		46 30,95	5		
	33 i Aquarii	4.5	12 16 14,31	5		
	43 δ Aquarii	4.5	26 48,48	5		

Digitized by Google

Jour de l'observation. 1837.	Noms des Astres.		Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exactement sur la mire.
11 Septbr.	10 π Capric.	5	8h 49′ 25″ 01	5	— 2″ 90 *Skelton*	à 6h 40′
	16 ψ Capric.	5	9 7 49,59	5		
	Lune 1er Bord		26 56,42	5		
	34 Capric.	4	48 37,90	5		
12 ——	34 Capric.	4	44 39,80	5	— 2,40 ——	à 6 35
	49 δ Capric.	3.4	5 17,57	5		
	Lune 1er Bord		25 0,29	5		
	57 σ Aquarii	5	49 8,80	5		
13 ——	57 σ Aquarii	5	10 45 10,78	4	— 2.30 ——	à 6 35
	76 δ Aquarii	3	11 9 5,47	5		
	Lune 1er Bord		12 25,32	5		
	95 χ^3 Aquarii	5	33 30,30	5		
14 ——	95 χ^3 Aquarii	5	29 32,10	5	— 2,10 ——	à 6 30
	20 π Piscium	5.6	58 32,28	5		
	Lune 2me Bord		12 13 15,04	5		
	12 π Ceti	6	40 34,68	5		

Remarque. Comme la lunette n'a pu être toujours vérifiée sur la mire méridienne invisible pendant la nuit, immédiatement avant les passages de la Lune, et que le ciel brumeux a souvent empêché de la vérifier même pendant le jour nous avons donné ici le moment de la vérification la plus proche qu'il ait été possible de faire.

Eclipses des satellites de Jupiter et occultations d'étoiles par la Lune observées à la lunette de Dollond (grossissement de 80 fois).

1837 n. s. 12 Mars.	Emersion du premier satellite de Jupiter	à 11h 23′ 8″5	t. moyen	bonne
28 ——	—— —— —— ——	à 9 40 56,6	——	médiocre
13 Avril.	—— —— —— ——	à 7 59 38,5	——	——
20 ——	—— —— —— ——	à 9 54 29,5	——	——
7 Novbr.	Immersion de 91 χ Aquarii 5.6 sous le bord obscur de la Lune	à 8 45 32,6	——	bonne.

Extrait des observations météorologiques faites pendant l'année 1837 à l'Observatoire de Vilna.

Année 1837 nouv. style.	Baromètre 1). Maximum.		Minimum.		Moyenne.	Thermomètre 2). Maximum.		Minimum.		Moyenne.	Vent dominant.
Janvier	28p 4l2	le 28	27p 0l1	le 2	27p 8l23	+ 2d0	le 25	—18d5	le 29	— 4d23	Sud et Nord-Ouest
Février	28 5,8	le 4	27 3,7	le 24	27 11,65	+ 3,2	le 21	—12,2	le 16	— 2,77	Sud.
Mars	28 3,4	le 15	27 2,7	le 5	27 7,18	+ 6,6	le 13	—14,0	le 6	— 0,77	Sud.
Avril	27 11,6	le 26	27 5,3	le 8	27 8,74	+14,8	le 26	— 3,4	le 2	+ 5,42	Sud et Est.
Mai	28 1,6	le 28	27 1,7	le 6	27 7,93	+20,3	le 30	+ 1,5	le 8	+ 10,14	Sud et Est.
Juin	28 1,3	le 28	27 4,6	le 3	27 8,91	+21,8	le 25	+ 4,0	le 10	+ 11,95	Nord-Ouest.
Juillet	28 0,5	le 28	27 6,2	le 9	27 8,84	+22,0	le 31	+ 6,0	le 2	+ 12,48	Nord-Ouest.
Août	28 2,0	le 11	27 4,1	le 25	27 10,04	+18,2	le 7	+ 5,0	le 30	+ 13,47	Nord-Ouest.
Septembre	28 2,4	le 24	27 3,3	le 2	27 9,53	+18,5	le 13	+ 1,0	le 27	+ 9,18	Nord-Ouest et Ost.
Octobre	28 4,5	le 11	27 4,1	le 25	27 10,39	+10,1	le 5	— 2,0	le 2	+ 4,88	Sud et Nord-Ouest
Novembre	28 3,0	le 7–8	27 1,5	le 12	27 8,15	+ 9,0	le 2–3	— 0,7	le 17	+ 3,04	Sud.
Décembre	28 7,0	le 29	26 11,0	le 20	27 10,13	+ 2,8	le 1	—19,0	le 29	— 5,14	Sud.
Maximum de l'année	28p 7l0	le 29 Déc. à 3h du soir.				+ 22d0	le 31 Juillet à 3h du soir.				
Minimum de l'année	26 11,0	le 20 Déc. à 8½h du matin.				— 19,0	le 29 Déc. à 8½h du matin.				
Moyenne	27 9,17					+ 4,80					

Vent dominant Sud et Nord-Ouest.

1) Le baromètre est placé à 2 pieds au-dessus du plancher de l'Observatoire, et le plancher est élevé au-dessus du niveau de la mer à 375,6 pieds de Paris. La division du baromètre est en pouces, lignes et dixièmes de ligne du pied de Paris.

2) Divisé selon l'échelle de Réaumur.

Pierre de Slavinsky.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1843. Januar 8.

Mit grofser Begierde erwarte ich eine Antwort von *Arago*, ob sich die Beobachtungen Algols von *Maraldi* noch auffinden lassen, um die bemerkte Abnahme der Periode dieses Sterns zu bestätigen, die freilich sehr wahrscheinlich ist, aber doch in Beobachtungsfehlern ihren Grund haben könnte. Meine beiden neuesten Beobachtungen bestätigen sie freilich, und geben sogar noch eine etwas stärkere, indem sie die Correction meiner neuen Tafeln Dec. 3 — 6′ und Dec. 6 — 11′ machen. Aus diesen Tafeln ergeben sich folgende in bequeme Nachtstunden fallende Epochen des kleinsten Lichts für das laufende Jahr nach Pariser MZ.

Januar	15.	12ʰ 20′	August	21.	10ʰ 25′
——	18.	9 10	——	24.	7 14
——	21.	5 59	Septbr.	7.	15 17
Februar	4.	14 6	——	10.	12 5
——	7.	10 55	——	13.	8 54
——	10.	7 45	——	16.	5 42
——	13.	4 34	——	30.	13 46
——	27.	12 40	Octbr.	3.	10 34
März	2.	9 30	——	6.	7 23
——	5.	6 19	——	9.	4 12
——	19.	14 26	——	20.	15 27
——	22.	11 15	——	23.	12 16
——	25.	8 4	——	26.	9 5
April	10.	12 59	——	29.	5 53
——	13.	9 49	Novbr.	12.	13 58
Mai	1.	14 43	——	15.	10 47
——	4.	11 32	——	18.	7 36
——	7.	8 21	——	21.	4 25
——	24.	13 15	Decbr.	2.	15 41
——	27.	10 4	——	5.	12 30
Juni	16.	11 46	——	8.	9 19
——	19.	8 35	——	11.	6 8
Juli	6.	13 27	——	14.	2 58
——	9.	10 16	——	25.	14 14
——	26.	15 7	——	28.	11 3
——	29.	11 56	——	31	7 52
August	1.	8 45	——	34.	4 42
——	18.	13 36			

Diese Epochen sind schon wegen der Lichtgleichung corrigirt, und geben bis auf die halbe Minute zwar die Tafeln wieder, die ich in einem eigenen kleinen Werke über die veränderlichen Sterne demnächst bekannt machen werde.

Was die Cometenbeobachtungen von Nov. 21 betrifft, so ist in der meinigen kein Fehler, wenn nicht etwa ein Schreibfehler; meine Beobachtungen dieses Tages sind nämlich

1842 Nov. 21.

5ʰ 54′ 53″5 M.Z.	286° 1′ 6″4	— 6° 41′ 34″7	4 Beobb.	k. N.S.
6 8 12,1 ——	286 1 23,4	— 6 43 26,5	6 ——	l. N.S.

die scheinbaren Positionen der Sterne sind angenommen

k 285° 51′ 48″5 — 6° 40′ 17″1 d 286° 3′ 55″9 — 6° 42′ 56″2

die beiden Beobachtungen stimmen bis auf 2″8 in AR. und 1″8 in Decl. genau zusammen. Uebrigens scheint mir der Unterschied zwischen Herrn *Petersen* und mir auch so gering, dafs er sich ganz gut aus der verschiedenen Annahme des Mittelpuncts des Cometen erklären läfst, zumal da bei dem Ringmicrometer einige Willkührlichkeit doch immer nicht zu vermeiden ist.

Beigehend erlaube ich mir, Ihnen eine Dissertation de fide Uranometriæ Bayeri zu überreichen, in der ich unter anderm die Unhaltbarkeit der gewöhnlichen Annahme, dafs mehrere Sterne, als δ Ursæ maj., α Draconis, σ Sagittarii u. s. w. ihr Licht seit *Tycho's* und *Bayers* Zeiten bedeutend geändert haben, beweisen, und die allgemeine Ansicht, dafs ein früherer Buchstabe bei *Bayer* auch immer eine gröfsere Helligkeit des damit bezeichneten Sterns anzeige, widerlegt zu haben glaube. In diesem Aufsatze ist mir aber ein Fehler entschlüpft, auf den mich Sir *John Herschel* aufmerksam zu machen die Güte gehabt hat. Auf pag. 19 mufs es nämlich statt „minimas classis primæ Procyonem, Spicam et Regulum" heifsen „multo minores Procyonem etc.," ich hatte nur an Regulus gedacht, der wirklich einer der schwächsten Sterne 1ʳ Gröfse ist; aber Procyon und Spica sind bedeutend heller, namentlich der erstere, der übrigens vielleicht etwas veränderlich ist.

F. Argelander.

Inhalt.

(zu Nr. 271.) Plejadenbedeckungen beob. auf der Kaiserl. Hauptsternwarte Pulkova. Von Sr. Exc. dem Hrn. Staatsrath *v. Struve* p. 241. Planeten-Oppositionen. Von Herrn *Sawitsch*. p. 243. — Zu *Sawitsch* Aufsatz über Längen aus Mondsazimuthen. Von Sr. Exc. dem Herrn Staatsrath *v. Struve*. p. 247. — Ueber die Bestimmung der geographischen Länge aus Mondsazimuthen. Von Herrn *Sawitsch*. p. 249.

(zu Nr. 272.) Notice sur l'Instrument des passages de *Repsold*, établi à l'Observatoire de Poulkova dans le premier vertical, et sur les résultats que cet instrument a donnés pour l'évaluation de la constante de l'aberration. Par M. *Struve*. (Beschlufs.) p. 257. Ueber den Doppelstern ρ Ophiuchi. Von Herrn Prof. *Kaiser*, Director der Sternwarte in Leiden. (Beschlufs.) p. 261. Observatvations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1837 p. s. Von Herrn Staatsrath *Slavinsky*. (Beschlufs.) p. 263. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 271.

Altona 1843. März 23.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 473.

Elemente des von Herrn *Laugier* Octbr. 28. 1842 im Drachen entdeckten Cometen.

Von Herrn Observator und Ritter *Petersen*.

Die hier gegebenen Elemente weichen nur einige Secunden von meinen letzten ab, schliefsen sich aber besser an die Beobachtungen an, nachdem das relative Gewicht dieser ermittelt worden ist. Die Ephemeride, nach diesen Elementen berechnet, so wie die Vergleichung derselben mit sämmtlichen Beobachtungen und die übrigbleibenden Fehler der Elemente sind unten angegeben; hier bemerke ich nur, dafs die Ephemeride die scheinbare AR. und Declination des Cometen für den mittleren Berliner Mittag und für Mitternacht giebt, ohne Berücksichtigung der Aberration, sie enthält aber in den Rubriken mit der Ueberschrift Log Δ, und Aberration, den Log. der Entfernung des Cometen von der Erde, und die Anzahl der Zeitsecunden welche das Licht gebraucht um vom Cometen nach der Erde zu gelangen, wodurch man leicht die Beobachtungen von Parallaxe und Aberration befreien kann, bevor man sie mit der Ephemeride vergleicht.

Elemente des Cometen.

Zeit des Perihels 1842 Decbr. 15,99428 mittl. Berl. Zeit.

π = 327° 17′ 32″4 }
Ω = 207 49 39,1 } Vom scheinb. Aequinoctium Novbr. 8. 1842.
i = 73 34 4,2
Log q = 9,7027970
Rückläufig.

Ephemeride des Cometen für die Zeit der Beobachtungen.

1842 mittl. Berl. Zt.	AR. ☄		Decl ☄		Log Δ	Aberration.
Octbr. 28,5	250° 20′ 15″4		+68° 39′ 44″9		9,8343859	336″8
29,0	251 44 48,4	84′ 33″0	+67 54 53,3	44′ 51″6	9,8269562	331,1
29,5	253 6 57,4	82 9,0	+67 7 51,6	47 1,7		
30,0	254 26 44,7	79 47,3	+66 18 35,8	49 15,8	9,8119963	319,9
30,5	255 44 13,4	77 28,7	+65 27 2,1	51 33,7		
31,0	256 59 25,5	75 12,1	+64 33 7,2	53 54,9	9,7969450	309,0
31,5	258 12 24,6	72 59,1	+63 36 45,6	56 21,6		
Novbr. 1,0	259 23 12,6	70 48,0	+62 37 53,8	58 51,8	9,7818716	298,5
1,5	260 31 58,3	68 40,7	+61 36 27,4	61 26,4		
2,0	261 38 29,9	66 36,6	+60 32 22,9	64 4,5	9,7668598	288,3
2,5	262 43 6,9	64 37,0	+59 25 35,9	66 47,0		
3,0	263 45 46,8	62 39,9	+58 16 2,9	69 33,0	9,7520107	278,6
3,5	264 46 33,0	60 46,2	+57 3 39,7	72 23,2		
4,0	265 45 27,3	58 54,3	+55 48 23,6	75 16,1	9,7374477	269,4
4,5	266 42 34,5	57 7,2	+54 30 11,3	78 12,3		
5,0	267 37 58,2	55 23,7	+53 9 0,8	81 10,5	9,7233179	260,8
5,5	268 31 41,2	53 43,0	+51 44 49,3	84 11,5		
6,0	269 23 45,6	52 4,4	+50 17 36,5	87 12,8	9,7097884	252,8
6,5	270 14 15,6	50 30,0	+48 47 21,7	90 14,8		
7,0	271 3 13,8	48 58,2	+47 14 5,7	93 16,0	9,6970501	245,5
7,5	271 50 42,3	47 28,5	+45 37 49,7	96 16,0		
8,0	272 36 43,3	46 1,0	+43 58 36,4	99 13,3	9,6853154	239,0
8,5	273 21 20,1	44 36,8	+42 16 30,2	102 6,2		
9,0	274 4 36,2	43 16,1	+40 31 36,2	104 54,0	9,6748064	233,3
9,5	274 46 33,1	41 56,9	+38 44 1,2	107 35,0		
10,0	275 27 12,3	40 39,2	+36 53 54,0	110 7,2	9,6657512	228,4
10,5	276 6 36,3	39 24,0	+35 1 24,1	112 29,9		
11,0	276 44 47,5	38 11,2	+33 6 43,3	114 40,8	9,6583728	224,6
11,5	277 21 47,5	37 0,0	+31 10 4,2	116 39,1		
12,0	277 57 37,8	35 50,3	+29 11 41,3	118 22,9	9,6528697	221,8
12,5	278 32 20,8	34 43,0	+27 11 50,1	119 51,2		

1842 mittl. Berl. Zt.	AR		Decl.		Log Δ	Aberration.
Novbr. 13,0	279° 5′ 59″1	33′38″3	+25° 10′ 47″7	121′ 2″4	9,6494018	220″0
13,5	279 38 32,9	32 33,8	+23 8 51,8	121 55,9		
14,0	280 10 2,4	31 29,5	+21 6 20,7	122 31,1	9,6480839	219,3
14,5	280 40 31,3	30 28,9	+19 3 32,9	122 47,8		
15,0	281 10 0,1	29 28,8	+17 0 47,3	122 45,6	9,6489617	219,8
15,5	281 38 30,0	28 29,9	+14 58 23,3	122 24,0		
16,0	282 6 1,9	27 31,9	+12 56 38,9	121 44,4	9,6520201	221,3
16,5	282 32 37,1	26 35,2	+10 55 51,9	120 47,0		
17,0	282 58 16,7	25 39,6	+ 8 56 19,2	119 32,7	9,6571770	224,0
17,5	283 23 1,8	24 44,6	+ 6 58 16,5	118 2,7		
18,0	283 46 51,8	23 50,5	+ 5 1 58,1	116 18,4	9,6642924	227,7
18,5	284 9 49,0	22 57,2	+ 3 7 36,7	114 21,4		
19,0	284 31 53,4	22 4,4	+ 1 15 23,8	112 12,9	9,6731883	232,4
19,5	284 53 5,9	21 12,5	— 0 34 30,4	109 54,2		
20,0	285 13 26,9	20 21,0	— 2 21 57,8	107 27,4	9,6836365	238,0
20,5	285 32 57,1	19 30,2	— 4 6 51,4	104 53,6		
21,0	285 51 36,8	18 39,7	— 5 49 5,8	102 14,4	9,6954219	244,6
21,5	286 9 26,0	17 49,2	— 7 28 36,9	99 31,1		
22,0	286 26 26,0	17 0,0	— 9 5 22,5	96 45,6	9,7083106	252,0
22,5	286 42 36,3	16 10,3	—10 39 20,4	93 57,9		
23,0	286 57 57,3	15 21,0	—12 10 30,7	91 10,3	9,7220808	260,1
23,5	287 12 29,1	14 31,8	—13 38 53,9	88 23,2		
24,0	287 26 12,1	13 43,0	—15 4 31,1	85 37,2	9,7365286	268,9
24,5	287 39 6,2	12 54,1	—16 27 23,7	82 52,6		
25,0	287 51 11,3	12 5,1	—17 47 34,7	80 11,0	9,7514707	278,3
25,5	288 2 27,5	11 16,2	—19 5 7,2	77 32,5		
26,0	288 12 54,9	10 27,4	—20 20 4,6	74 57,4	9,7667437	288,3
26,5	288 22 33,2	9 38,3	—21 32 30,6	72 26,0	9,7744602	293,4

Vergleichung der Beobachtungen des Cometen mit der vorstehenden Ephemeride.

Beobachtungsort.	Datum.	Mittl. Berl. Zeit.	Beobachtete AR.	Beobachtete Decl.	Berechnete AR.	Berechnete Decl.	Fehler der Beob. dδ	Fehler der Beob. dα cos δ.
Paris	1842 Oct. 28	13h 17′ 35″	250° 29′ 44″2	+68° 35′ 8″5	250° 29′ 29″0	+68° 35′ 1″0	— 7″5	— 5″5
——	— 30	8 6 29	255 18 16,8	+65 44 1,1	250 19 20,6	+65 44 0,9	— 0,2	+ 26,2
——	Nov. 2	5 4 50	262 27 15,4	+59 42 8,0	262 27 34,5	+59 42 5,9	— 2,1	+ 9,6
Marseille	— 3	9 55 32	264 36 27,5	+57 15 59,4	264 36 10,6	+57 16 22,8	+ 23,4	— 9,1
——	— 4	7 59 40	265 23 32,0	+54 55 28,1	266 23 42,1	+54 56 37,3	+ 69,2	+ 5,8
Paris	— 4	9 35 19	266 31 39,2	+54 46 9,1	266 31 14,1	+54 46 8,4	— 0,7	— 14,5
Marseille	— 5	7 18 48	268 11 33,6	+52 18 25,9	268 10 31,9	+52 18 39,1	+ 13,2	— 37,7
Berlin	— 5	7 45 15	268 12 38,1	+52 14 58,9	268 12 52,1	+52 14 57,4	— 1,5	+ 8,6
Bonn	— 5	9 36 0	268 21 14,5	+52 2 3,5	268 21 4,4	+52 1 54,1	— 9,4	— 6,2
Göttingen	— 5	9 56 35	268 23 6,7	+51 59 21,8	268 22 35,8	+51 59 28,1	+ 6,3	— 19,0
Marseille	— 5	10 17 49	268 23 52,9	+51 55 54,2	268 24 9,8	+51 56 57,1	+ 62,9	+ 10,4
——	— 5	10 41 49	268 25 22,3	+51 53 42,2	268 25 56,1	+51 54 6,5	+ 24,3	+ 20,9
Bonn	— 5	11 7 9	268 27 52,5	+51 51 21,4	268 27 48,0	+51 51 6,2	— 15,2	— 2,8
——	— 5	11 24 16	268 29 17,5	+51 48 59,8	268 29 3,6	+51 49 4,1	+ 4,3	— 8,6
Hamburg	— 7	6 49 34	271 30 43,9	+46 20 12,1	271 30 24,9	+46 19 41,8	+ 30,3	— 13,1
Berlin	— 7	8 45 45	271 37 49,6	+46 4 6,4	271 38 2,4	+46 4 5,3	— 1,1	+ 8,9
Bonn	— 8	6 53 38	273 2 35,7	+43 0 25,5	273 2 31,1	+43 0 17,8	— 7,7	— 8,3
——	— 8	7 14 53	273 3 51,2	+42 57 13,3	273 3 49,8	+42 57 16,5	+ 3,2	— 1,0
Hamburg	— 8	7 26 40	273 4 53,3	+42 55 10,6	273 4 33,5	+42 55 35,9	+ 25,3	— 14,5
Berlin	— 8	8 49 59	273 9 29,9	+42 43 37,4	273 9 41,5	+42 43 43,5	+ 6,1	+ 8,5
Bonn	— 8	8 54 41	273 10 13,6	+42 43 2,3	273 9 58,8	+42 43 3,2	+ 0,9	— 11,0
Göttingen	— 8	9 20 34	273 11 20,5	+42 39 20,6	273 11 34,3	+42 39 21,2	+ 0,6	+ 10,1
——	— 8	10 32 16	273 16 1,5	+42 29 24,8	273 15 58,2	+42 29 5,6	— 19,2	— 2,4
Altona	— 8	10 38 14	273 16 9,9	+42 28 23,7	273 16 20,0	+42 28 14,3	— 9,4	+ 7,4
Marseille	— 9	7 8 14	274 30 25,0	+39 26 30,7	274 29 42,7	+39 27 55,9	+ 85,2	— 32,6

Digitized by Google

Beobachtungsort.	Datum.	Mittl. Berl. Zeit.	Beobachtete AR.	Beobachtete Decl.	Berechnete AR.	Berechnete Decl.	Fehler der Beob. dd	Fehler der Beob. dx cos d.
Hamburg	1842 Nov. 9	7h 11′ 46″	274° 29′ 57″4	+39° 27′ 13″5	274° 29′ 55″0	+39° 27′ 24″1	+ 10″6	— 1″8
Bonn	— 9	7 33 14	274 31 12,7	+39 24 11,9	274 31 9,7	+39 24 11,1	— 0,8	— 2,3
Göttingen	— 9	8 52 45	274 34 18,8	+39 15 15,3	274 34 36,5	+39 15 15,2	— 0,1	+ 13,7
Altona	— 9	10 39 31	274 41 36,8	+38 56 25,9	274 41 55,4	+38 56 10,5	— 15,4	+ 14,4
Marseille	— 10	7 8 19	275 50 43,5	+35 46 44,7	275 50 47,4	+35 47 15,1	+ 30,4	+ 3,2
Bonn	— 10	7 45 58	275 52 42,6	+35 41 22,3	275 52 50,1	+35 41 22,0	— 0,3	+ 6,1
Göttingen	— 10	7 52 10	275 53 12,9	+35 39 57,1	275 53 10,8	+35 40 22,9	+ 25,8	— 1,0
Bonn	— 10	8 11 35	275 54 12,6	+35 37 28,3	275 54 14,2	+35 37 20,4	— 7,8	+ 1,3
Altona	— 10	10 5 50	275 59 56,5	+35 19 37,4	276 0 26,2	+35 19 23,4	— 14,0	+ 24,2
Marseille.	— 11	7 36 22	277 7 50,2	+31 55 12,4	277 8 22,7	+31 52 59,8	—132,6	+ 27,6
———	— 12	8 2 25	278 21 40,5	+27 51 5,1	278 21 0,8	+27 51 32,0	+ 26,9	— 35,1
———	— 13	6 58 26	279 25 41,9	+24 0 48,5	279 25 2,4	+24 0 1,5	— 47,0	— 36,1
———	— 14	6 28 27	280 26 35,2	+19 59 31,9	280 26 36,5	+20 0 6,6	+ 34,7	+ 1,2
Hamburg	— 15	6 14 38	281 25 1,9	+15 56 53,2	281 24 57,0	+15 57 2,1	+ 8,9	+ 4,7
———	— 16	6 36 55	282 20 53,3	+11 49 48,7	282 20 48,2	+11 49 55,6	+ 6,9	— 5,0
———	— 17	6 10 9	283 11 9,5	+ 7 55 47,6	283 11 6,7	+ 7 55 25,7	— 21,9	— 2,8
Bonn	— 17	6 13 0	283 11 15,8	+ 7 54 67,1	283 11 12,6	+ 7 54 57,7	+ 0,6	— 3,2
———	— 17	7 15 0	283 13 17,3	+ 7 44 40,9	283 13 20,1	+ 7 44 48,1	+ 7,2	— 2,8
Marseille	— 19	6 28 12	284 43 47,1	+ 0 16 14,4	284 43 25,9	+ 0 15 50,6	— 23,8	+ 21,2
———	— 19	6 38 12	284 44 17,9	+ 0 13 14,4	284 44 1,2	+ 0 12 47,6	— 26,8	— 16,7
Hamburg	— 20	7 20 28	285 25 8,2	— 3 25 45,1	285 25 28,8	— 3 26 26,7	— 41,6	— 20,6
———	— 21	6 4 53	286 0 54,8	— 6 40 3 7	286 0 44,9	— 6 39 52,8	+ 11,4	+ 9,8
Bonn	— 21	6 15 56	286 1 0,1	— 6 41 20,5	286 1 2,3	— 6 41 24,0	— 3,5	— 1,2
Marseille	— 21	6 22 0	285 1 14,6	— 6 42 16,2	286 1 10,3	— 6 42 14,3	+ 1,9	+ 4,3
Bonn	— 21	6 29 14	286 1 17,5	— 6 43 12,4	286 1 21,0	— 6 43 14,1	— 1,7	— 3,5
Altona	— 21	6 32 49	286 1 24,9	— 6 43 38,8	286 1 26,3	— 6 43 43,9	— 5,1	+ 1,4
Marseille	— 21	7 46 0	286 2 58,3	— 6 53 32,6	286 3 14,5	— 6 53 49,3	— 16,7	+ 16,1
———	— 24	6 19 35	287 32 47,2	—15 48 22,4	287 33 6,3	—15 48 32,8	— 10,4	+ 18,4
———	— 26	6 30 15	288 18 59,4	—20 59 56,1	288 18 14,5	—20 59 38,3	+ 17,8	— 41,9
———	— 26	———	288 18 42,4	—21 0 8,1	288 18 14,5	—20 59 38,3	+ 29,8	— 26,0

Die sämmtlichen Beobachtungen des Cometen sind hier sowohl wegen Aberration als auch wegen Parallaxe corrigirt. Von der beobachteten Rectascension in Bonn Novbr. 21 habe ich 13″8 abgezogen, indem ich einen Schreibfehler von dieser Gröfse in der scheinbaren AR. der Vergleichungssterne finde.

Um die Fehler der Elemente aus den vorstehenden Vergleichungen derselben mit den Beobachtungen zu ersehen, ist es nöthig die Beobachtungen an den verschiedenen Orten mit einander verbinden zu können. Diesen möglich zu machen habe ich den mittleren Fehler für die Beobachtungen eines jeden Ortes an einem Tage aus den Beobachtungen selbst abgeleitet und für Bonn, Berlin, Altona, Paris, Göttingen, Hamburg resp. gefunden ±4″2, 7″3, 11″1, 12″4, 13″9, 17″5 und für Marseille aus den beobachteten Rectascensionen ±23″7 aus den Declinationen ±56″0. Es ist diefs allerdings kein sicheres Resultat, theils weil dabei den Beobachtungen eines jeden Tages gleiches Gewicht beigelegt worden, theils weil an einigen Orten nur wenige Tage beobachtet ist; allein es lag mir kein besseres Mittel vor die relative Genauigkeit der verschiedenen Beobachtungen zu bestimmen, auch ist die Anzahl der Beobachtungen an einem Tage, wo diese bekannt war, fast immer dieselbe (circa 10), nur Nov. 7 in Hamburg und Nov. 10 in Altona ist sie 1, und deswegen sind diese beiden Tage ganz ausgeschlossen. Die Marseiller Beobachtungen, deren Gewicht in Vergleich mit dem der andern Beobachtungen sehr klein ist, und die deshalb auch keinen Einfluss auf die folgende Rechnung haben würden, sind hier nicht weiter berücksichtigt worden, die sämmtlichen übrigen Beobachtungen geben folgende Fehler der Elemente:

1842.	dx cos d.	dd.	Gewicht.
Octbr. 28	+ 5″5	+ 7″5	0,006
—— 30	—26,2	+ 0,2	0,006
Novbr. 2	— 9,6	+ 2,1	0,006
—— 4	+14,5	+ 0,7	0,006
—— 5	+ 2,9	+ 6,7	0,080
—— 7	— 8,9	+ 1,1	0,019
—— 8	+ 0,1	— 1,0	0,091
—— 9	— 0,7	+ 1,9	0,072
—— 10	— 3,8	+ 0,9	0,061
—— 15	+ 4,7	— 8,9	0,003
—— 16	+ 5,0	— 6,9	0,005
—— 17	+ 0,6	— 2,2	0,059
—— 20	+20,6	—41,6	0,003
—— 21	— 1,9	+ 2,1	0,067

Altona Februar 28. 1843.

A. C. Petersen.

Digitized by Google

L'idée de parvenir à l'isochronisme des vibrations du pendule à l'aide du ressort auquel le pendule est suspendu, est conçue par *Urbain Jürgensen*, et émise dans le Nr. 49 des Astr. Nachr. 1823.

C'est avec un très grand intérêt que je viens de lire le mémoire de Mr. le conseiller intime *Bessel* „Bemerkungen und Untersuchungen über Pendeluhren" contenu dans le Nr. 465 des Astr. Nachrichten. Rien n'est plus à même de rejouir un artiste que lorsque les savans s'associent à lui et viennent à son secours par les lumières que répandent les sciences.

L'isochronisme des vibrations du pendule est sans contredit de la plus haute importance pour la régularité et l'exactitude de marche des pendules astronomiques.

Mr. *Bessel* nous apprend (§. 5) qu'un artiste horloger anglais Mr. *W. J. Frodsham* a fait la proposition de parvenir à l'isochronisme des vibrations du pendule à l'aide d'une certaine longueur et épaisseur du ressort au quel il est suspendu. Mr *Bessel* s'exprime à ce sujet en ces termes: „Indem die „Hervorbringung eines stets gleichen Schwingungswinkels ausser „den Gränzen der Kunst liegt, würde ein Pendel höchst wün„schenswerth sein, welches, in Folge seiner eigenen Einrich„tung, gröfsere und kleinere Schwingungen gleichzeitig „vollendete. Eine am 21sten Juni 1838 von Herrn *J. W. Frods„ham* der Royal Society vorgelesene Abhandlung mufste da„her das gröfste Interesse erregen, indem ihr Resultat war, „dafs eine Feder von bestimmter Länge und Stärke, „wenn das Pendel daran aufgehängt wird, seinen Isochronis„mus hervorbringe; etc."

L'idée d'obtenir l'isochronisme des vibrations du pendule à l'aide du ressort auquel il est suspendu ne date cependant pas de l'année 1838; elle est conçue par *Urbain Jürgensen* et émise il y a actuellement 20 ans dans le Nr. 49 des Astron. Nachrichten. Ce numero contient la description d'un pendule compensateur d'une disposition neuve, qui facilité à parvenir au dernier point d'exactitude, et telle que l'astronome peut sans peine et sans être privé de l'usage de la pendule astronomique rendre lui même la compensation rigoureusement exacte si toutefois l'artiste n'était pas déja parvenu à cette précision d'après les essais pyrométriques. A la page 4 de ce mémoire mon père s'exprime relativement à l'isochronisme des vibrations du pendule en ces termes: „J'ai apporté beaucoup „de soin à la suspension du pendule, je l'ai rendue très-ferme „et très-soûde, et le ressort qui porte le pendule est „de deux lames et tel que les oscilations deviennent „plus isochrones qu'a l'ordinaire. J'ai eu en son „temps occasion de Vous soumettre mon idée à cet sujet, et „Vous paraissiez la trouver juste; j'espère que ce moyen „contribuera encore à la régularité de la marche."

L'idée primitive d'obtenir l'isochronisme des vibrations du pendule à l'aide du ressort auquel le pendule est suspendu, appartient ainsi à mon père et non pas à Mr. *Frodshom*.

Dans l'édition allemande de l'ouvrage de mon père sur l'horloge de précision *) est indiqué 4 différentes méthodes pour rendre isochrones ou approchant telles les vibrations du pendule, entre autre à la page 181, en ces termes: „Die Auf„hängung vermittelst einer Feder gewährt vor der „vermittelst einer Schneide den Vortheil, durch eine „verhältnifsmäfsig passende Steifigkeit der Fe„der zur Gleichzeitigkeit (Isochronismus) un„gleich grofser Pendelschwingungen beitragen zu „können."

*) *Urban Jürgensen's* Die höhere Uhrmacherkunst. Regeln für die genaue Abmessung der Zeit durch Uhren, oder Anweisung, zur Verfertigung astronomischer, nautischer und anderer genauen Uhren; nebst der Beschreibung der Kunst die Edelsteine, zum Gebrauche in der Uhrmacherkunst, zu durchbohren und zurundschleifen. Nach dem vom Verfasser für die zweite französische Ausgabe des Werkes bestimmten Plane neu bearbeitet, mit Zusätzen vermehrt und herausgegeben von *Louis Urban Jürgensen*. Mit 23 Tafeln in Folio. 8vo. Kopenhagen 1842. Zu haben im Chronometer-Etablissement des Herausgebers in Kopenhagen und in der Buchhandlung von *Perthes Besser & Mauke* in Hamburg. (Ist nicht mit der in Leipzig herausgekommenen Uebersetzung zu verwechseln, die ohne meine Einwilligung gemacht ist.)

Louis Urbain-Jürgensen.
Horloger de la Marine à Copenhague.

Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Greenwicher Sternwarte, an den Herausgeber.

Royal Observatory Greenwich 1843. Febr. 22.

I received yesterday the number 466 of the Astronomische Nachrichten, in which Mr. *Argelander* has expressed a wish for accurate information at to the time as which Mr. *Groombridge* observed the star Groombridge 1830. I immediately caused an examination of the manuscripts to be made: and I am now able to send the following particulars. I think it needless to send the unreduced observations, as there is no doubt of the general accuracy of the computations for clearing them of the clock-errors and index-errors of the vertical circle. The observations, as you will perceive, were made entirely in the months of April and May 1811: and at this time it was the practice of Mr. *Groombridge* to re-

Digitized by Google

duce the apparent places at once to the mean places for 1 Jan. 1812

Right Ascension of *Groombridge* Nr. 1830.

Day 1811.	Apparent RA.	Mean RA. 1 Jan. 1812.
April 23	$11^h42^m4^s44$	$11^h42^m6^s03$
— 24	4,35	5,95
— 27	4,19	5,82
May 11	4,20	6,01
— 12	3,91	5,74

Zenith Distance (South) of *Groombridge* Nr. 1830.

Day 1811.	Apparent ZD.	Mean ZD. 1 Jan. 1812.
April 23	12° 23′ 42″76	12° 23′ 59″31
— 24	42,42	59,16
— 27	40,92	57,92
May 11	40,81	59,95
— 12	39,17	58,96

The colatitude of Mr. *Groombridge's* observatory was 38° 31′ 57″82.

G. B. *Airy*.

Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber.

Kremsmünster 1843. Febr. 17.

Ich danke verbindlichst für Ihre gütigen Mittheilungen über *Laugier's* Cometen. Die anhaltend ungünstige Witterung erlaubte mir aber ihn nur an einem Abende zu sehen und mit Prof. *Stampfers* Lichtpunctmicrometer zu beobachten. Ich halte die Beobachtungen für gelungen. Sie sind folgende:

	Mittl. Zeit.	AR. adp.	Decl. adp.
1842 Nov. 27.	$5^h38'10''82$	$19^h14'19''79$	$-23°14'11''1$
	5 57 53,87	14 18,88	15 52,1

Zugleich gebe ich mir die Ehre die reducirten Beobachtungen des *Encke*'schen Cometen beizufügen, welche ich bei seinem Wiedererscheinen im verflossenen Jahre erhalten. Da der Comet in dem Fernrohre des hiesigen Aequatoreals sehr lichtschwach erschien, so war es mir unmöglich bei seinen Beobachtungen bis Ende März das Lichtpunctmicrometer anzuwenden, sondern ich gebrauchte ein Lamellenmicrometer, welches aus zwei senkrecht auf einander stehenden Lamellen besteht, wovon die eine parallel mit dem Aequator gestellt wurde. Damit erhielt ich nun folgende Positionen:

1842.	Mittl. Zeit in Kremsmünster.	Comet — Stern. in AR.	Comet — Stern. in Decl	Des Cometen AR. adp.	Des Cometen Decl. adp.	Vergleichsterne.
Febr. 27	$7^h48'16''16$	$+4°46'40''9$	$-3°53'55''0$	6° 3′ 20″1	+10°24′25″9	γ Pegasi.
März 2	38 6,81	+ 6 32 26,7	— 3 10 11,8	7 49 5,7	11 8 9,5	γ Pegasi.
4	24 9,80	+ 7 46 33,6		9 3 12,6		γ Pegasi.
	29 37,06		— 2 42 36,8		11 35 43,7	γ Pegasi.
	35 13,13	+ 7 46 39,1		9 3 18,1		γ Pegasi.
	42 18,27		— 2 42 52,1		11 35 28,5	γ Pegasi.
6	35 20,37	+10 13 31,6		10 16 59,1		α Androm.
	40 0,50		—16 10 43,9		12 2 25,6	α Androm.
7	16 30,68	+ 9 38 53,5		10 55 32,5		γ Pegasi.
	21 4,50		— 2 1 31,0		12 16 49,3	γ Pegasi.
	46 50,67	+ 9 40 10,8		10 56 49,8		γ Pegasi.
	51 59,68		— 2 2 15,2		12 16 5,1	γ Pegasi.
16	22 44,80	+17 11 10,3		17 14 38,1		α Androm.
	26 46,98		—13 49 14,3		14 23 53,9	α Androm.
	34 45,69		—18 49 20,8		14 23 47,4	α Androm.
	40 3,82	+17 11 24,7		17 14 52,5		α Androm.
23	35 28,28	+ 7 40 13,5		22 53 46,8		β Androm.
30	26 17,08	— 0 27 4,0		29 7 12,6		α Arietis.
	41 42,52		— 5 36 22,3		17 6 27,6	α Arietis.
April 2	47 44,57	+ 2 14 53,7	— 5 25 32,3	31 49 10,3	17 17 17,4	α Arietis.
5	27 24,16	+ 4 44 23,1	— 5 35 43,1	34 18 39,9	17 7 6,4	α Arietis.
	45 37,47	+ 4 44 58,9	— 5 36 0,0	34 19 15,7	+17 6 49,5	α Arietis.

Bei den Beobachtungen im April wurde das Lichtpunctmicrometer angewendet, da der Comet bedeutend an Lichtstärke zugenommen. Bei der Reduction der Beobachtungen wurde bloss auf die Refraction Rücksicht genommen.

M. *Koller*.

Digitized by Google

Die Sonne.

Von Herrn Hofrath *Schwabe*.

Im Jahre 1842 konnte ich die Sonne an 307 Tagen beobachten und 68 Flecken-Gruppen zählen, von denen die meisten wenig Flecken enthielten, oder nur aus einem einzigen bestanden. Die ausgezeichnetste Gruppe hielt zwei Sonnen-Rotationen aus. Beim zweiten Vorübergang trat sie am 25ten Juni als ein behoftet Kernflecken, im Durchmesser von Nord nach Süd 30″76 haltend, ein; am 27ten hatte sich dieser Hauptflecken so vergrößert, daſs er bis zum 3ten Juli mit unbewaffnetem Auge sichtbar war; am 29ten Juni betrug sein Durchmesser 1′ 25″0 und am 30ten sogar 2′ 47″62 oder mehr als 17000 Meilen; den 1ten Juli hatte er bis auf 2′ 6″46 abgenommen, am 2ten Juli fing er an sich zu zertheilen und in einzelne unregelmäſsig behofte Kernflecken zu zerfallen; den 3ten betrug der Durchmesser des übriggebliebenen Hauptkernes ohne Hof noch 47″85; nun aber nahmen Gruppe und Flecken so schnell durch Auflösung und Zertheilung ab, daſs am 6ten Juli nur noch zwei kleine längliche matte Flecken übrig waren; den 7ten 4½h Ab. wurde das letzte äuſserst schwache und kleine Pünktchen nahe am Austritte unsichtbar.

An 64 Tagen fand ich keine Flecken, nämlich: Jan. 3, 7, 8, 9, 27, 28, 29, 31, Febr. 5, 23, 24, 25, 26, 27, 28, März 1, 2, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 31, April 1, 2, 3, 5, Mai 4, 20, 21, 22, 23, 24, Juni 23, 24, Juli 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, Aug. 23, 24, 25, Sept. 17, 18, 19, 26, 27, 28, Dec. 1, 2.

Lichtflecken bemerkte ich gar nicht, obgleich ich sehr aufmerksam darauf war und besonders an den Tagen öfter beobachtete, wo sich der sogenannte fliegende Sommer zeigte.

Wenn gleich die Sonne der gröſste und einflufsreichste Weltkörper unsers Planetensystems ist, so wissen wir von ihrer physischen Beschaffenheit doch wenig und das Wenige so unvollkommen, daſs noch viele genaue Beobachtungen angestellt werden müssen, ehe man zu einem einigermaſsen sichern Schlufs auf ihr Wesen kommen kann. Die vorzüglichsten Merkmale, welche die Sonne hierzu darbietet, sind ihre Flecken, allein die Unbeständigkeit derselben, die gröſste Entfernung der Sonne und ihr ungeheurer Lichtglanz stellen ihrer Beobachtung gröſsere Hindernisse entgegen, als man von ihrer scheinbaren Gröſse und der Vortrefflichkeit der jetzigen Instrumente erwarten sollte. In der Voraussetzung nun, daſs jede genaue und treu wiedergegebene Beobachtung einigen Werth hat, erlaube ich mir nachträglich diejenigen mitzutheilen, welche ich in der letzten Zeit gemacht habe. Ich war bemüht hiebei so unpartheiisch wie möglich zu verfahren und keiner Hypothese einen Einfluſs zu gestatten.

Das was ich in einem frühern Aufsatze über denselben Gegenstand (Astr. Nachr. Nr. 350) angab, finde ich auch jetzt noch gültig und ich füge nur noch hinzu, daſs die blauen Sonnengläser, wie sie jetzt im Institute von *Utzschneider* und *Fraunhofer* vom Optikus Herrn *Merz* geliefert werden, sich zu diesen Untersuchungen vorzüglich eignen.

Die regelmäſsig behoften Kernflecken, d. h. solche, deren Hof und Kern in der Figur übereinstimmen und bei denen der Durchmesser des Kernes zu dem des Hofes sich ungefähr wie 4 zu 8 oder 4 zu 9 verhält, zeigen nicht immer eine sehr augenfällige, unter die Sonnen-Oberfläche eingesenkte Vertiefung, ich habe mehrere bemerkt, die, selbst wenn sie dem Sonnenrande sehr nahe standen, einen fast concentrischen Kern hatten. Noch seltener sind Flecken, die sich hierin veränderlich zeigen, wie z. B. ein Flecken d. J., der am 29sten Mai mit einem genau concentrischen Kern eintrat, bei seinem Austritte den 10ten Juni aber einen sehr excentrischen Kern hatte.

Nie sah ich irgend einen Sonnenflecken genau im Sonnenrande selbst, sie werden jedesmal unsichtbar, bevor sie ihn erreichen, nachdem sie in einen feinen mattgrauen Strich übergehen, der noch 6″8 bis 10″2 vom Rande entfernt, dem Auge entschwindet und in den meisten Fällen von der äufsern Grenze des Hofes herzurühren scheint. Dieselben Erscheinungen treten in umgekehrter Folge ein, ehe ein eingetretener Flecken vollständig sichtbar wird. Ist nun bei dergleichen Flecken wegen ihrer Randlage der Kern noch gar nicht oder nur zum Theil sichtbar und liegt dieser im letzten Falle excentrisch an dem der Sonnenmitte zugekehrten Rande des Hofes, so erscheint dieser Rand, so wie die schmalsten Grenzen des Hofes in Nord und Süd, sehr dunkelgrau, während der dem Sonnenrande zugekehrte Rand des Hofes sehr hellgrau ist und derjenige Theil des Hofes, welcher zwischen diesem hellgrauen Rande bis zum Kerne liegt, fast dasselbe helle Licht der Sonnenoberfläche besitzt. Diese Erscheinung ist häufig und allgemein bekannt, sie scheint aber nicht nach der *Herschel*schen Hypothese erklärt werden zu können.

Eine wirkliche Ortsveränderung der Sonnenflecken sah ich ebenfalls noch nie, sie vergröſsern und verkleinern sich oft, wodurch nahe gelegene Flecken entweder in den Hof hineingezogen, oder Theile ihres Kernes durch Zerreifsung daraus entfernt werden; allein dergleichen Veränderungen bringen nur

Digitized by Google

eine scheinbare Verrückung des Mittelpunkts hervor, ohne dafs der Flecken seinen Ort wirklich verändert

Obgleich die Sonnenflecken in der Regel einer grofsen Veränderlichkeit unterworfen sind, so habe ich doch einige derselben mehre Sonnenrotationen aushalten sehen. Die gröfste Beständigkeit habe ich meistens nur bei regelmäfsig behoften, fast kreisrunden, nicht eingerissenen Kernflecken von mittlerer Gröfse, d. h. von 25″ bis 40″ im Durchmesser, mit verwaschenen oder wenigstens nicht scharfen Grenzen des Kernes gefunden. Flecken von kleineren Dimensionen 13″ bis 18″, oder von gröfseren, über 50″, mit vielen Einrissen und mehreren Kernen sind am meisten veränderlich.

Diese Regeln gelten jedoch nur immer für gewisse Zeiten, wie gerade die Thätigkeit der Sonne sich äufsert und nur das scheint bei Sonnenflecken überhaupt mit einiger Verlässigkeit festgestellt werden zu können, dafs bekanntlich sie sich in einer Zone hauptsächlich zeigen, die vom Sonnen-Aequator sich ungefähr 20° nördlich und 20° südlich erstreckt, meistens in Gruppen erscheinen, diese Gruppen mehrentheils an ihrem vorangehenden oder westlichen Theile sich aufzulösen anfangen und an ihrem nachfolgenden oder östlichen neue Flecken bilden, dafs die gröfsern behoften Kernflecken am westlichen Theile stehen, daher die Nebenflecken und Nebenpunkte meist östlich von ihnen sich befinden und endlich die kleinen Flecken und Punkte paarweis vorkommen.

Besitzt die Sonne eine gröfsere Thätigkeit in Erzeugung dunkler Flecken, so bringt sie auch die meisten hellen Flecken oder Lichtwolken hervor. Diese erscheinen und verschwinden, oder verändern sich eben so schnell, sie ballen sich zusammen (Fackeln, geballtes Lichtgewölk), oder sie dehnen sich linienförmig und ästig (aderförmiges Lichtgewölk) über einen grofsen Theil der Sonnenoberfläche aus. Dieses Lichtgewölk überhaupt stimmt nun auch mit den dunkeln Flecken darin überein, dafs es nie genau im Sonnenrande sichtbar ist. Es giebt nur eine gewisse Region nahe am Sonnenrande; wo es deutlich hervortritt und diese erstreckt sich nach vielen Messungen von 15″ bis 2′ vom Sonnenrande. Gewöhnlich ist es in der Entfernung von 40″ bis 60″ am augenfälligsten, wo es dann oft einen prachtvollen Anblick gewährt; in diesem Jahre am 23sten Juli stand ein solches 55″03 vom östlichen Sonnenrande entfernt und war 46″0 breit. Dieses Phänomen scheint aus mehreren Gründen sehr beachtenswerth, denn entweder deutet es auf eine Atmosphäre der Sonne, weil ihre Ränder ein matteres Licht bekommen, oder die Lichtwolken zeigen unter diesem Gesichtswinkel einen höhern Glanz. Es finden vielleicht beide Fälle statt, denn bei der Stärke des Lichtgewölkes in der angegebenen Region müfste das mattere Licht des Sonnenrandes augenfälliger erscheinen, wenn dadurch der Glanz der Lichtwolken allein gehoben würde; wäre hingegen der Gesichtswinkel die alleinige Ursache, so dürften wohl die Lichtwolken auch im Rande selbst sichtbar seyn. Uebrigens ist diese Erscheinung so häufig und so leicht wahrzunehmen, dafs meine Beobachtungen vielfältig geprüft werden können, nur gehört hierzu ein starkes lichtvolles Fernrohr, eine schwache doch hinreichende Vergröfserung und ein gutes Sonnenglas. So ausgerüstet wird man leicht bemerken, dafs am östlichen Sonnenrande das Lichtgewölk nur erst in einiger Entfernung vom Rande sichtbar wird, dann aber an Licht-glanz und Deutlichkeit zunimmt, bis es endlich wieder matter erscheint und gegen die Sonnenmitte zu in Narben übergeht, die bis nach dem westlichen Sonnenrande vorrücken und hier die obigen Erscheinungen in umgekehrter Folge eintreten, bis die Lichtwolken in einer geringen Entfernung von diesem Rande unsichtbar werden. Einigemal fand ich das zusammenhängende Lichtgewölk von so aufserordentlichem Glanze, dafs es auch als Narben sehr deutlich hervortrat und wie ein Gürtel die Sonnenhalbkugel in der Richtung ihres Aequators umgab. Diese seltene Erscheinung sah ich 1831 Juni 29, 30, Juli 1, 2, 21, 31 sehr schön; weniger vollständig war der Gürtel 1842 Juli 27. Bei diesen Gelegenheiten, wo die Oberfläche der Sonne deutlich und sehr narbig war, untersuchte ich solche Stellen mit dem 60füs. Fraunh. 64mal. Vergr. und fand die Narben aus kleinen hellern und dazwischen liegenden mattern Fleckchen bestehend, wodurch die Sonne ein marmorirtes Ansehen erhielt. In den mattern Stellen bemerkte ich unzählige Poren und dafs da, wo noch ein gesättigteres Grau herrschte, dieses durch Aufwurf feine kleine dunkle ästige Adern bezeichnet wurde; 1841 am 15ten September beobachtete und zeichnete ich eine solche merkwürdige Stelle. Ich bin überzeugt, dafs hierbei keine optische Täuschung statt fand und diese aderförmigen Linien weder durch Ueberreizung des Auges, noch durch die Unvollkommenheit der Gläser hervorgebracht wurden. Es gehört allerdings einige Anstrengung dazu sie zu sehen, allein ist das Okular genau eingestellt, das Objectiv gehörig geblendet, dafs man ein verhältnifsmäfsig helles Sonnenglas von gelber, gelbgrüner oder blauer Farbe anwenden kann, und sieht man, ohne dem Auge wehe zu thun, die gesammte Oberfläche der Sonne recht scharf, so wird man auch sogleich die beschriebene Erscheinung erblicken, wenn deutliche Narben vorhanden sind.

Dessau, den 31sten Decbr. 1842.

S. H. Schwabe.

Digitized by Google

Druckfehler und Verbesserungen.

In Herrn Professor *Jacobi's* Aufsatze in Nr. 462 dieser Blätter.

pag. 81. Z. 1 v. u. lese man proposés für proposées.
— 82. — 1 v. o. l. m. ces derniers f. ces des derniers
— — —16 v. u streiche man problème du.
— — — 8 v. u. l. m. regardées.
— — — 7 v. u. l. m. les f. des.
— — — 7 v. o. streiche man fait.
— — — 8 v. o. füge man hinter corps hinzu: de cinq unités.
— 84. —21 v. o. streiche man + hinter $\sum \frac{m_1 m_2}{\rho}$.
— — —26 v. o. l. m. tout f. toute.
— — —30 v. o. l. m. ρ^3 f. ρ_3.
— — — 3 v. u. l. m. $\gamma_1 \frac{d^2 z_1}{dt^2}$ f. $\gamma_1 \frac{d^2 z}{dt^2}$.
— — — 2 v. u. l. m. das zweite mal $x \frac{d^2 z}{dt^2}$ f. $z \frac{d^2 x}{dt^2}$ ferner $x_1 \frac{d^2 z_1}{dt^2}$ f. $x_1 \frac{d^2 z}{dt^2}$, und nach dem zweiten $=$ in der Formel $-(zx_1 - xz_1)\sum$ etc.
— 85. — 5 v. o. das erstemal f. $z_1 \frac{dy}{dt}$ l. m. $z \frac{dy_1}{dt}$.
— — — 7 v. o. Für die linke Seite der Gleichung l. m.:
$$\frac{d\left((y+y_1)\frac{d(z+z_1)}{dt} - (z+z_1)\frac{d(y+y_1)}{dt}\right)}{\mu_1 \mu_2 \, dt}$$
— — — 8. Der ganze Zähler vom ersten d excl. an, ist in eine Parenthese zu schliefsen, und für $\mu z - \mu_1 z_1$ zweimal $\mu z + \mu_1 z_1$ zu schreiben.
— — —18 v. u. l. m. on f. ou.
— 86. — 3 v. u. l. m. a f. a_1.
— 87. — 2 v. o. l. m. $a_1 = 1$, f. $a_1 = 1$..
— — —10, 11, 12 v. u. l. m. r^3 f. r_3.
— 88. Formel (9) für $v_3 = y_1 + b$ l. m. $v_3 = y_1 + b$.
— — Z. 7 v. u. l. m. γ_1 f. γ_2.

pag. 90. In der 3ten Formel aus (1) l. m. rechts $-k\sqrt{p}$ etc. für $k\sqrt{p}$ etc.; in der 4ten links l. m. $x_1 \frac{dy_1}{dt} - y_1 \frac{dx_1}{dt}$, in der 5ten l. m. rechts $k_1\sqrt{p_1} \sin i_1 \sin \Omega_1$, in der 6ten l. m. $\cos \Omega_1$ f. $\sin \Omega_1$.
— 91. Z. 17 v. o. f. orbites si l. m. orbites. Si.
— 93. — 14 v. o. f. $rr'v$ l. m. $rr'v$.
— 94. Formel (14) setze man für $c_3 \sin i$ das erstemal $c_3 \sin i_1$.
— — — 19 v. o. streiche man c. vor $\operatorname{ctg} i_1$.
— — — 22 streiche man (10).
— 95. 96. Z. 2. Für $\frac{m m_1 \gamma_1 \delta_1}{\rho_1^3}$ setze man $\frac{m m_2 \gamma_1 \delta_1}{\rho_1^3}$.
— —— — 6. schliefse man nach V die Parenthese des Gliedes $(\gamma_1 r + \delta_1 r_1 \cos V$.
— —— — 8. schliefse man die Parenthese nach $\gamma\delta$.
— —— In der 4ten Formel aus (1) setze man δ_2 für δ.
— 98. In der letzten Formel aus (6) setze man ein . für das
— — Z. 9 v. o. f. de l. m. des.
— — — 11 v. o. f. degré l. m. ordre.
—100 — 3 v. u. f. der l. m. den.
—102 — 2 v. u. f. welche l. m. welchen.

In Herrn Geheimenrath *Bessels* Aufsatz Nr. 465.

S. 141	Z. 5	v. u.	st.: Ausdruck δb	l. m.	Ausdruck von δb
145	6	v. o	als die		als der.
146	6	v. u	$-(x-a)\frac{d^2 u}{dt^2}$		$+(x-a)\frac{d^2 u}{dt^2}$
150	18	v. o.	nun:		nun in:
151	14	v. u.	$\frac{1}{2} \sin u$		$\frac{1}{2} \sin \frac{1}{2} u$
151	Formel (16)		$\frac{d\xi'}{dt}$		$\frac{d\zeta'}{dt}$
155	13	v. u.	$\frac{u}{\rho} du$		$\frac{u}{\rho} d\sigma$
158	21	v. u.	Auflösung		Auffindung

Inhalt.

Elemente des von Herrn *Laugier* Oct. 28. 1842 im Drachen entdeckten Cometen. Von Herrn Observator u. Ritter *Peterson*. p. 273.
L'idée de parvenir à l'isochronisme des vibrations du pendule à l'aide du ressort auquel le pendule est suspendu, est conçue par *Urbain-Jürgensen*, et émise dans le numero 42 des Astr. Nachr. Nr. 1823. Par Mr. *Louis Urbain Jurgensen*. p. 279.
Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Greenwicher Sternwarte, an den Herausgeber. p. 279.
Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. p. 281.
Die Sonne. Von Herrn Hofrath *Schwabe*. p. 283.
Druckfehler und Verbesserungen. p. 287.

Altona 1843. März 30.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 474.

Nachrichten über den Cometen.

Herr *Edward Cooper* meldet mir aus Nizza unter dem 14ten März, dafs er den Schweif des Cometen zuerst am 12ten um 7h 15m m. Zt. gesehen und für eine helle Wolke gehalten habe. Am 13ten um dieselbe Zeit erschien dieser Lichtstreifen wieder, dem er, da er sich mit den Sternen bewegte, keinen atmosphärischen Ursprung zuschreiben konnte, und der sich auch deutlich vom Zodiacallichte unterschied. Seine Richtung war dem Aequator parallel, und er lag grade unter einer Linie, die η Leporis mit γ Eridani verband. Das eine Ende des Streifens verlor sich in Sonnenlicht. Herr *Cooper* in der Vermuthung dafs es der Schweif eines Cometen seyn könne, untersuchte am 14ten die Lichterscheinung noch genauer und erkannte mit einem kleinen Fernrohre von 2 Zoll Oeffnung den Kopf. Der Kern war einem Sterne ähnlich und die Coma war sehr sichtbar. Er stand einem Sterne 6ter Gröfse sehr nahe. γ Eridani lag an diesem Abende in dem Schweife. Die Länge des Schweifes schätzte er auf 45°. Ortsbestimmungen wurden durch Bäume verhindert, hoffentlich hat aber Herr *Cooper* sie an den folgenden Tagen machen können.

Sir *John Herschel*, nach einem Schreiben vom 18ten März, sah den Lichtstreifen zuerst am 17ten um 7½h Abends. Er fing zwischen den Sternen λ und μ Leporis an und ging westlich (Länge ohngefähr 30°, gröfste Breite etwa 1½°) nahe bis zum westlichen Horizont, zwischen γ und δ Eridani hindurch, in einer mit δ und ε Eridani parallelen Richtung. Sein scheinbares Ende war in der Gegend, wo ein Perpendikel von ζ Eridani auf seine Richtung gefällt diese schnitt. Da dieser Punct aber in den Dünsten des Horizonts lag, so vermuthete Sir *John Herschel* damals, dafs er noch weiter gehen könne. Er mufs central, oder nahe so, über π Eridani gegangen seyn. Der Lichtstreifen folgte der täglichen Bewegung, und sein Licht schien ganz cometisch, gleichförmig, ohne hellere oder schwächere Stellen.

Am 18ten war das allgemeine Ansehen dasselbe, nur dafs der Streifen eine etwas nördlichere Lage zu haben schien. Sein Ende, das die Sterne π und λ Leporis berührte, hatte etwas mehr grade Aufsteigung als diese Sterne.

Herr *v. Humboldt* erwähnt in einem Schreiben vom 22sten März, dafs Herr *Galle* auf der Berliner Sternwarte am 20sten den Kopf dieses Cometen in der Dämmerung aufgefunden habe. Er stand um 8h etwa 1½° westlicher und einige Minuten nördlicher als ζ Eridani. Herr *Galle* schätzte die Länge des Schweifes auf 40°.

Auf der Altonaer Sternwarte haben wir, obgleich der westliche Horizont nicht frei ist, doch zwei einzelne Beobachtungen erhalten, beide fast unmittelbar vorher ehe der Comet hinter den Häusern verschwand. Sie können unter den Umständen, unter denen sie gemacht wurden, auf keine besondere Genauigkeit Anspruch machen.

	Alt. m. Zt.	AR. des Com.	Abw. des Com.
März 24.	8h 20′	52° 7′	— 8° 5′
— 25.	8 12′	53 30′4	— 7 52′

Ephemeride des Cometen von Herrn *Peterson* berechnet.

Mittl. Berl. Mittag.	AR	Decl.	Log Δ	Log r	Abstr.
1848 März 25	53° 1′	−7° 57′	0,07704	9,97452	9′ 49″
26	54 22	7 42			
27	55 40	7 27			
28	56 53	7 13			
29	58 4	6 59	0,11638	0,01710	10 45
30	59 12	6 45			
31	60 16	6 32			
April 1	61 18	6 20			
2	62 18	6 7	0,15934	0,05424	11 42
3	63 15	5 56			
4	64 10	5 44			
5	65 4	5 33			
6	65 55	5 23	0,18776	0,08718	12 40
7	66 45	5 13			
8	67 33	5 3			
9	68 20	4 53			
10	69 5	4 44	0,21970	0,11675	13 38
11	69 49	4 35			
12	70 31	4 27			
13	71 12	4 19			
14	71 53	4 11	0,24934	0,14360	14 36
15	72 32	4 3			
16	73 10	3 56			
17	73 47	3 49			
18	74 24	3 42	0,27684	0,16814	15 33

Digitized by Google

	AR. ☄	Decl ☄	Log Δ	Log r	Aberr.
1843 April 19	74° 59′	−3° 36′			
20	75 34	3 30			
21	76 8	3 24			
22	76 41	3 18	0,30240	0,19078	16′ 30″

Die Columne unter der Rubrik Aberration enthält die Zeit die das Licht gebraucht, um von dem Cometen zur Erde zu kommen.

Altona 1843. März 26.

Schumacher.

Schreiben des Herrn *v. Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte, an den Herausgeber.

Wien 1843. März 23.

Seit einigen Tagen sieht man in den ersten Abendstunden an unserem südwestlichen Himmel einen lichten, sehr excentrisch elliptischen Nebel, den ich gestern den 18ten März als den Schweif eines riesigen Cometen erkannt zu haben glaube, dessen Kern ganz nahe am Horizonte steht. Ich fand nämlich nach langem angestrengten Suchen in der Richtung der unteren Spitze jenes Nebels einen Lichtpunct, den ich, obschon derselbe mitten unter Wolken, und durch diese von dem eigentlichen, augenfälligen Phänomene völlig getrennt war, allen Grund habe, für den Kern eines Cometen zu halten, dessen Schweif sich dann in einer Breite von etwas über 1°, einer Länge von 40° von γ Eridani bis über λ Leporis hinaus erstrecken würde. Die sehr ungenaue Position jenes vermeintlichen Kernes, welche ich in den wenigen Minuten seiner Sichtbarkeit erhalten konnte, war folgende:

18ten März $7^h 49' 11''$ mittl. Wiener Zeit $\begin{cases} \text{AR.} = 2^h 49' 0'' \\ \delta = -9° 59' 30''. \end{cases}$

Eine eigene Bewegung konnte ich noch nicht feststellen, übrigens schien mir, als hätte sich die Spitze des Lichtschweifes vom 17ten zum 18ten März etwas gehoben. Südliche Sternwarten müssen längst von der Sache wissen, da das Licht jenes Nebels das der Milchstraße bei weitem übertrifft, und die ganze Erscheinung auch der oberflächlichsten Beschauung des Himmels nicht entgehen kann. Von dorther also können wir bald Bestätigungen oder Widerlegungen obiger Vermuthungen erhalten.

C. L. v. Littrow.

Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfen bei der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1843. März 25.

Ich beehre mich hiedurch Ihnen eine Berechnung der Elemente des neuen Cometen zu übersenden, die sich auf die drei ersten hier erhaltenen Beobachtungen von März 20, 21 und 22 gründen und die folgenden sind:

T 1843 Febr. 27,4567
log q 8,053966
π 274° 30′ 4″9 } für das mittl. Aequ.
☊ 357 43 25,2 } von März 0.
i 36 22 19,8
Bewegung rückläufig.

Hierbei sind durch eine vorläufige Kenntniß der Entfernungen auch Aberration und Parallaxe berücksichtigt.

Die noch nicht von diesen Correctionen befreiten Beobachtungen des Cometen sind, an jedem Tage für 8^h m. Berl. Zt.:

März 20	AR. = 45° 42′ 30″	δ = −9° 13′ 40″
21	47 25 30	8 56 40
22	49 3 27,5	8 40 0

Den Fehler der mittleren Beobachtung in geoc. Länge und Breite ergeben die obigen Elemente zu

$+11''4$ und $+6''1$

und die auf den Aequator und das mittlere Aequinoctium von März 0 bezogenen rechtwinklichten Coordinaten werden

$x = r\,[9{,}999880]\ \sin(175° 8′ 19″8 + v)$
$y = r\,[9{,}988921]\ \sin(265 21 51{,}7 + v)$
$z = r\,[9{,}350754]\ \sin(79 10 44{,}5 + v).$

Eine vierte, gestern März 24 erhaltene Beobachtung giebt für dieselbe mittl. Zeit wie oben:

AR. = 52° 4′ 58″7 δ = 8° 7′ 27″6.

J. G. Galle.

Schreiben des Herrn *Edward Cooper* an den Herausgeber.

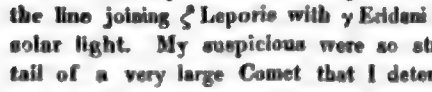
Nice Maritime March 14th Evng 1843

Sir

I have the honor to inform you that about $7^h 15^m$ mean time, at this place on sunday last my Servant called my attention to a long white light near the western horizon which had somewhat the appearance of that kind of cloud commonly called Cirrostratus. This I conceived it to be, although

Digitized by Google

there were very few clouds in the sky at the time. At about the same hour yesterday Evening my Servant informed me of the re-appearance of the light. On observing it, it became evident that it was not atmospheric, for it set with the stars, and that it had no relation to the Zodiacal light being totally wanting in the pale rose colour peculiar to the latter. Its direction was parallel to the equator, and it lay first below the line joining ζ Leporis with γ Eridani one end being lost in solar light. My suspicions were so strong that it was the tail of a very large Comet that I determined on watching it as close by this evening, as the powerful light of the Moon would permit. The result has been that on sweeping down the tail, I discovered the nucleus with a little telescope the object-glass of which has a diameter of two english inches. It is stellar, and the Coma was quite visible. It was near a star of about 6th. Magn. thus in



the inverting comet eye-piece the dotted line representing a parallel to the horizon I could not ascertain its place as a tree impeded my view from my equatorially mounted Cometen-Sucher, which has a micrometer. This evening γ Eridani was in the tail.

Nice Maritime March 20. 1843.

My laquais de place, has brought me a Copy of M. *Bions* „l'Usage des Globes" printed in Paris in 1751 and at page 97 I have found the following passage „*M. Maraldi* de l'Academie Royale des Sciences leur a envoyé une observation qu'il a faite d'une autre comète qui a paru à Rome au commencement de Mars 1702. *M. Cassini* croit que c'était la même que celle qu'il a observée en 1668 et qui avait paru il y a 2040 ans, et dont les revolutions se font tous les 34 ans. Elle fut observée dans la constellation de la Baleine et dans la fleuve Eridan. On a beaucoup de peine à l'appercevoir dans notre climat parcequ'elle est comme Mercure toujours plongée dans les rayons du Soleil."

Although the average of the last four revolutions will amount to 34¼, yet it is impossible I conceive to doubt that the present comet is identical with that here described.

This identification has a peculiar interest for me in as much as I went from hence (Nice) to Ventimiglia on Friday the 10th. Inst. in company with M. *Risso* the botanist, where we slept for the purpose of visiting Perinaldo on the 11th. the Birth place of *Cassini* and *Maraldi*. We made our pilgrimage to the tomb of the latter on saturday morning the 11th. and returned here that night.

On the following evening I first saw the Comet with which I now believe both these celebrated names are associated.

I fear therefore that in your latitude you have little chance of observing this magnificent phenomenon.

Edward Cooper.

Schreiben des Herrn *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber.

Génève 1843. Mars 23.

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous envoyer les observations de la comète que j'ai faites à Génève. Nous ne l'avons aperçue ici que le 17 Mars, et encore ce jour là la tête était déja tellement près de l'horizon, qu'elle avait disparu derrière une bande de nuages qui bordait l'horizon, avant que j'eusse eu le temps de disposer l'équatorial pour l'observation. Mais les jours suivants, les 18, 19 et 21 Mars le temps m'a permi de l'observer et d'obtenir les positions suivantes.

	T. m. Genève.	AR.	Decl.
18 Mars	à $7^h 34^m 38^s$	$2^h 47^m 57^s{,}18$	$-9°47'52''$
19 ——	7 33 33	2 55 35,46	— 9 30 47
21 ——	7 27 30	3 9 41,30	— 8 56 50

Au moyen de ces trois observations j'ai calculé les éléments suivants pour l'orbite parabolique de la comète:

Passage au périhélie	Février 27,4882 t. m. Genève.
Distance périhélie	0,0045
Longitude du périhélie	279° 12' 11"
Longitude du nœud	359 53 21
Inclinaison	86 0 27

Mouvement rétrograde.

Ces éléments représentent à une minute près la longitude et la latitude de la comète pour la seconde observation.

L'orbite de cette comète est remarquable par l'excessive petitesse de sa distance périhélie, qui est plus que celle de toutes les comètes connues, même de la comète de 1680, pour laquelle elle était de 0,006. La comète a du passer à une très petite distance de la surface du soleil, pour ainsi dire, raser la surface du soleil. Cette circonstance explique le grand éclat de la comète et le grand développement de la queue après son passage au périhélie, tandis qu'elle est restée invisible avant son passage au périhélie, quand même elle se

trouvait à une distance de la terre et à une élongation au soleil qui aurait permis de la voir.

Maintenant la comète s'éloigne très rapidement du soleil, (presque en ligne droite) elle s'éloigne aussi de la terre en sorte que son éclat doit diminuer, quoique sa position relativement à l'horizon devienne plus favorable.

Le 18 Mars on avait pour le log. distance ☄ au ☉ = 9,8888139, log. distance ☄ a ♁ = 0,0124374
21 — = 9,9317913, = 0,0435789
18 Mars anomalie vraie = 171°15′17″
21 — = 171 40 40

Aussitôt que j'aurai pu obtenir une nouvelle observation qui me permette de vérifier et de corriger les élémens, je calculerai une éphéméride pour le reste de l'apparition, que je m'empresserai de vous envoyer.

Plantamour.

Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1843. März 30.

Der gegenwärtig sichtbare Comet scheint in Bezug auf seine Bahn etwas merkwürdiges darzubieten, weshalb er wohl verdient, dafs man ihn so lange als möglich verfolgt. Hier ist er ununterbrochen und mit grofser Sicherheit beobachtet worden, so dafs etwa mit Ausschlufs der ersten beiden Tage, wo ich mich auf die zu wählenden Vergleichungssterne nicht so genau vorbereiten konnte, und zum Theil den Refractor als Aequatoreal benutzen mufste, die Beobachtungen sehr gut unter sich übereinstimmen. Der Bequemlichkeit wegen sind sie sämmtlich auf 8 Uhr mittlere Berliner Zeit reducirt.

		AR.	Decl.
März 20	8ʰ M. B. Z.	45°42′30″0	−9°13′40″0
— 21	8 —	47 25 30,0	8 56 40,0
— 22	8 —	49 8 27,5	8 39 59,9
— 24	8 —	52 4 58,7	8 7 27,6
— 25	8 —	53 29 17,1	7 51 46,6
— 26	8 —	54 49 33,0	7 36 27,6
— 27	8 —	56 6 20,6	7 21 25,3
— 28	8 —	57 19 47,3	7 7 4,4

Aufser der ersten Annäherung, welche Herr *Galle* Ihnen gesandt hat, versuchte ich an die Beobachtungen vom März 20, 22 und 24 eine Bahn anzuschliefsen, erhielt aber dabei eine so kurze Perihelddistanz, dafs der Comet in der Sonnennähe noch im Sonnenkörper gestanden haben müfste. Dabei stimmte auch bei dieser geringen Zwischenzeit die mittlere Beobachtung nicht sehr gut mit der Rechnung. Jetzt habe ich eine Bahn an die Beobachtungen vom 20ten, 24ten und 28ten März angeschlossen und dabei auf die kleineren Correctionen Rücksicht genommen. Dieses ergab folgende Elemente:

Durchgang 1843 Febr. 27,40162 M. Berl. Zt.
Log. klst. Abst. 7,482318
Länge d. Perihel 281°21′19″9 } M. Aeq. März 0
☊ 5 51 7,7 }
Neigung 35 0 34,0
Rückläufig.

die mittlere Beobachtung giebt dabei einen Unterschied von
−43″6 in Länge und +16″ in Breite,

wobei die Bedingung des gröfsten Kreises, in welchem der mittlere Ort liegen soll, strenge erfüllt ist. Die Beobachtungen überhaupt geben folgende Unterschiede:

	Rechnung − Beobachtung.	
März 20	AR. + 3″1	Decl. −1″9
21	−11,5	−0,9
22	−29,6	+4,4
24	−37,8	+4,9
25	−34,7	+5,4
26	−19,4	+4,2
27	−10,2	−5,6
28	− 0,1	+0,2

Aber aufser diesem regelmäfsigen Unterschiede von der Parabel ist die Bahn unstatthaft, weil nach ihr der Punkt der Sonnennähe innerhalb des Sonnenkörpers etwa um $\frac{1}{3}$ des Radius vom Rande entfernt fällt. Es scheinen hier folglich zwei Gründe aufzufordern, dem Cometen einen andern Kegelschnitt anzuweisen, die Abweichung der Beobachtungen und der Widerspruch den die allzu geringe Perihelddistanz darbietet. Bei der Aussicht, dafs der Comet noch länger gesehen werden wird, und mit hinlänglicher Genauigkeit nach dieser Bahn aufgefunden, scheint es rathsam diese Untersuchung noch zu verschieben, bis ein längerer Bogen gesehen ist. In der gegenwärtigen Bahn ist die heliocentrische Winkelbewegung in den 8 Tagen nur 51′. Zur Berechnung des beiläufigen Ortes können die Constanten dienen,

$$x = r\,[9{,}999256]\ \sin(v + 169°41′52″4)$$
$$y = r\,[9{,}991363]\ \sin(v + 259\ \ 1\ 17{,}6)$$
$$z = r\,[9{,}313775]\ \sin(v + \ 95\ 51\ 47{,}8)$$

wo die eingeklammerten Zahlen Logarithmen sind. Obgleich der Gang der Fehler keinen Irrthum in der Auflösung der Gleichungen bei der *Olbers*schen Methode fürchten liefs, so habe ich doch bei der Sonderbarkeit der Bahn auch darauf meine Aufmerksamkeit gerichtet, und mich überzeugt, dafs ein anderer Werth, etwa ein negativer, für die Gröfse u nach *Gaufs*ens Bezeichnung, nicht annehmbar ist. Die Beobachtungen scheinen auch darin zuverlässig, dafs ich mit Hrn. *Galle*

Digitized by Google

immer gemeinschaftlich beobachtet habe und die aus den Beobachtungen eines Jeden gezogenen Oerter sehr nahe übereinstimmen. Auch sind immer *Bessel*sche Sterne aus den Zonen der Königsberger Sternwarte genommen, so bald eine solche Vorbereitung möglich ward. Der Comet wird möglicherweise noch einige Wochen immer kurz nach Sonnenuntergang sichtbar bleiben. Am 28sten April hat er etwa 80° AR und −2°8 Decl., so weit die *früheren roheren Approximationen* schliefsen lassen, und *geht dann 1¼ Stunden nach der* Sonne unter. Da er von Sonne und *Erde schnell sich* entfernt, so wird er freilich schon viel *früher beträchtlich schwächer* und kleiner, und wird deshalb schwerlich noch am 28sten April sichtbar seyn.

Encke.

Genäherter Lauf des Cometen.

8h Brl. Zt.	AR.	Decl.	Log. Entfernung von ♁	Log. Entfernung von ☉	Untergang des ☄	Höhe zur Zeit des ☉ Unterg.
April 1	61°48′	− 6°13′	0,1507	0,0523	8h56′	19°42′
3	63 46	5 49	0,1678	0,0694	8 59	19 40
5	65 37	5 26	0,1844	0,0856	9 0	19 32
7	67 20	5 5	0,2004	0,1009	9 1	19 19
9	68 57	4 45	0,2159	0,1154	9 1	19 0
11	70 28	4 27	0,2308	0,1292	9 1	18 37
13	71 55	4 10	0,2453	0,1425	9 0	18 10
15	73 16	3 54	0,2592	0,1551	8 59	17 38
17	74 34	3 40	0,2727	0,1672	8 58	17 2
19	75 48	3 26	0,2856	0,1788	8 56	16 23
21	76 59	3 13	0,2982	0,1900	8 54	15 40
23	78 8	3 2	0,3103	0,2007	8 52	14 54
25	79 13	2 51	0,3221	0,2111	8 49	14 8
27	80 16	2 41	0,3334	0,2211	8 46	13 21
29	81 17	2 32	0,3443	0,2308	8 43	12 25
Mai 1	82 16	2 24	0,3549	0,2401	8 40	11 29

Nach Herrn Professor *Encke's* obigen Elementen berechnet von einem in Berlin studirenden jungen Astronomen. *S.*

Schreiben des Herrn Geheimen-Raths und Ritters *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber.

Königsberg 1843. März 28.

Der Komet ist hier endlich am 26sten und 27sten gesehen. Er war bei Dämmerung und tiefem Stande so schwach, dafs ich ihn nur mit dem grofsen Fernrohre des Heliometers habe finden können, was, da ich seinen Ort nicht kannte, viele Zeit gekostet hat.

Herr *Schlüter* hat folgende Positionen beobachtet:

	M. Z.	AR.	Decl.
März 26.	8h14′38″	54°48′25″3	− 7°36′23″9
27.	8 7 28	56 5 25,8	− 7 21 55,9

Königsberger Zone 264 8m 3h39′21″40
dieselbe 8 3 44 39,71

Die Beobachtungen sind aber bei weitem nicht so genau, als das Heliometer sie unter vortheilhafteren Umständen gewährt: der Komet hatte am Ende der ersten Beobachtung nur noch eine Höhe von 2°, am Ende der letzten 4°, und beidemale war er in den Dünsten des Horizonts oft kaum zu erkennen. Das Licht, sowohl des Schweifs, als auch des Kopfs, hat sehr schnell abgenommen, wie vorzüglich aus einem Schreiben des Herrn *Edward Cooper* von Markree-Castle (Ireland,) der sich jetzt in Nizza befindet, hervorgeht. Dort ist der Schweif am 12ten gesehen, der Kopf mit einem Fernrohr von 2 Zoll Oeffnung, am 14ten; der erstere war so hell, dafs Herr *Cooper* ihn, trotz des starken Mondscheins, bis zum Kopfe verfolgen konnte. Auch als hier der Schweif am 19ten zuerst gesehen wurde, hatte er mehr Licht als an den folgenden Tagen, und jetzt ist er schon so schwach, dafs man ihn, wenn man nicht aufmerksam auf ihn wäre, wohl übersehen könnte. Dafs der Kopf hier nicht früher gefunden ist, mag zum Theil an weniger durchsichtiger Luft liegen, zum Theil ist es aber wohl der Erwartung einer gröfseren Helligkeit zuzuschreiben, welche Ursache wurde, dafs wir die Zeit mit der Anwendung der Kometensucher verschwendeten. Obgleich der niedrige Stand des Kometen seine Lichtschwäche zum Theil verursacht, und obgleich zu erwarten ist, dafs er an günstiger gelegenen Orten, etwa im südlichen Europa, aber noch mehr am Vorgebürge der guten Hoffnung, viel heller

Digitized by Google

erscheinen wird, so scheint doch ein so heller und langer, von einem wenig ausgezeichneten Kopfe ausgehender Schweif, noch viel ungewöhnlicher zu sein, als er an sich selbst schon ist. Der Kern scheint den größten Theil seiner Materie zur Bildung dieses glänzenden Schweifes verwandt zu haben.

Bessel.

Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber.

Göttingen 1843. April 1.

Um aus Elementen für eine gegebene Zeit einen Ort zu berechnen, brauche ich zur Berechnung der Anomalie gern die *Burckhardt*sche Tafel, die aber nur bis 163° 45′ geht, und daher für den gegenwärtigen Stand des Cometen nach Herrn *Galles* Elementen unzureichend wird. *Barkers* Tafel reicht zwar überall aus, wird aber bei großen Anomalien wegen des beschwerlichen Interpolirens sehr unbequem. In solchen Fällen pflege ich ein besonderes Verfahren anzuwenden, dessen Mittheilung Ihnen vielleicht angenehm sein wird. Ist M die Zahl mit der (oder für größere Werthe mit deren Logarithmen) man in die *Barkers*che Tafel eingehen müßte, also $M = \frac{\text{Zwischenzeit}}{nq^{\frac{1}{2}}}$, wo $\log n = 0{,}0398723$, so setze ich $\log \frac{MM}{16875} = 3P$, und suche in meiner kleinen Logarithmentafel, A und B in der dortigen Bedeutung genommen, der Gleichung $3A + 2B = 3P$ Genüge zu leisten, was immer, wenn P groß ist, sehr schnell bewirkt wird. Ist dann α die zum Logarithmen A gehörige Zahl, so wird, die Anomalie $= v$ gesetzt,

$$\tang \tfrac{1}{2}v = \sqrt{(3\alpha)} \quad \text{oder} \quad \log \tang \tfrac{1}{2}v = \tfrac{1}{2}(A + \log 3).$$

Auch der Logarithme des Radius Vector wird dann äußerst bequem berechnet, indem man mit $A + \log 3$ wieder in die erste Columne eingeht, oder $A + \log 3 = A^\circ$ und die dazu gehörige Größe in der zweiten Columne $= B^\circ$ folgt, wodurch sogleich der Logarithme des Radius Vectors $= A^\circ + B^\circ + \log q$ wird.

Die indirecte Auflösung jener Gleichung geschieht, wenigstens für die ersten Versuche, etwas bequemer und fast à vue in der Form $C = P + \frac{1}{3}B$; man kann zuerst P in der dritten Columne aufsuchen, oder $P = C$ und die dazu gehörige Größe in der zweiten Columne $= B'$ setzen, dann $P + \frac{1}{3}B' = C'$ und dazu aus der Tafel die Größe der zweiten Columne $= B''$, dann (wo nöthig) $P + \frac{1}{3}B'' = C''$ und dazu gehörig B''' nehmen u. s. w., welche Rechnung sehr schnell zum Stillstand kommt. Will man sich mit der Genauigkeit, welche fünfzifrige Logarithmen geben, nicht begnügen, so kann man die *Matthiessen*sche Tafel (welche ich sonst wegen der unzeitigen Oeconomie, womit sie ganz unnöthigerweise gedruckt ist, nicht gern gebrauche) hier mit Vortheil zu Hülfe nehmen, was ich aber lieber erst dann thue, wenn ich durch die kleinere Tafel die beiden Stellen, zwischen welchen der Definitivwerth von A fällt, schon bestimmt habe, und dann wende ich lieber die Gleichung in ihrer ursprünglichen Form $3A + 2B = 3P$ an.

Soll z. B. die Anomalie für Februar 48,33333, oder für die Zeit nach der Sonnennähe $20^{\text{T}}87663$ bestimmt werden, so ist nach *Galle's* Elementen

$q^{\frac{1}{2}}$	7,0809490	20,87663	1,3196604
$n\sqrt{16875}$	2,1534942		9,2344432
Const. Logarithme	9,2344432		2,0852172
		Also $3P$	4,1704344
		P	1,3901448

Mit den kleinen Tafeln findet sich daraus

$B' = 0{,}01806$ $\quad C' = 1{,}39616$
$B' = 0{,}01781$ $\quad C'' = 1{,}39608$

womit die Rechnung schon steht, und $A = 1{,}37827$ wird. *Matthiessens* Tafel giebt genauer $A = 1{,}3782739$. Die weitere Rechnung wird dann

A	1,3782739
3	0,4771213
	1,8553952
	$0{,}9276976 = \log \tg 83°\,15'\,49''53$
und die wahre Anomalie	$= 166\ 31\ 39{,}06$

Ferner gehört zu A°	1,8553952
B°	0,0060170
q	8,0539660
Logarithm des Radius Vector	9,9153782

Man sieht übrigens, daß diese Methode nichts weiter ist, als eine indirecte Auflösung der bekannten cubischen Gleichung zwischen der Tangente der halben Anomalie und der Sectorfläche, und zugleich, daß meine, oder für schärfere Rechnung die *Matthiessen*sche Logarithmentafel auf ganz ähnliche Weise zu einer sehr bequemen Auflösung aller reellen Wurzeln *jeder* algebraischen Gleichung, die nicht mehr als drei effective Glieder hat, benutzt werden kann, wie ich in Beziehung auf die quadratische Gleichung unlängst bei der letzten Ausgabe der *Vega*schen Logarithmentafel schon gezeigt habe.

Gauss.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten an der Prager Sternwarte, an den *Herausgeber*.

Prag 1843. März 26.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen die einzige Beobachtung zu übersenden, die ich bisher vom grofsen Kometen erhalten konnte, denn bei der gröfstentheils trüben Witterung und der Nähe des Kometen an der Sonne werden die Beobachtungen desselben jetzt wohl noch ziemlich selten seyn, so dafs man, um seine Elemente berechnen zu können, vielleicht auch die minder genauen wird benutzen müssen. Wenn meine Beobachtung unter diese gehört, so finde ich in der ungünstigen Lage des Kometen und den noch ungünstigeren örtlichen Umständen unserer Sternwarte volle Entschuldigung.

Ich verglich den Kometen, dessen Kern mir wie ein heller Nebel ohne ausgezeichneten Punct erschien, mit zwei Sternen aus der 264sten Zone von *Bessel*, für welche ich folgende scheinbare Positionen für den Tag der Vergleichung (25. März) fand:

Stern A 7 Gr. AR. = 52°43′57″3
Decl. = −7 54 29,8

Stern a 8.9 Gr. AR. = 53 38 32,0
Decl. = −7 45 0,9

Der Stern A war sehr nahe auf der Parallele des Kometen. Mit jedem wurden zwei Vergleichungen ausgeführt. Es ergaben sich nach Anbringung der wegen Refraction nöthigen Verbesserung folgende Entfernungen, welche am Kreismicrometer gemessen wurden:

8h 18′ 30″ Stzt. von Prag ☄ − A = 46′ 37″
8 20 40 — — a − ☄ = 7 15 } in AR.
— — — a − ☄ = 9 1 in Decl.

woraus folgt

AR. ☄ aus A = 53°30′34″
— — a = 53 31 17

also am 25sten März

um 8h 19′ 35″ AR. ☄ = 53°30′55″5
um 8 20 40 Decl. ☄ = −7 54 1,9.

Kreil.

Schreiben des Herrn *de Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber.

Roma dal Coll. Rom. 23 Marzo 1843.

Mi affretto a communicarle le prime Osservazioni della Cometa. Non già di quella che V. S. mi raccomandò; ma di quest' altra che fuor d'ogni espettazione ci si è presentata dopo molti mesi di cattivo tempo, durante il quale non fu possibile d'osservare il Cielo giammai. Che magnifica coda! Quanto piccolo e sproporzionato n'è il nucleo!

La sera del 17 del corrente in quel breve intervallo, che passò dal farsi notte al nascere della Luna, qui noi la vedemmo per la prima volta; ma quando in fine, dopo d'averla cercata, ne trovammo la testa o la riconoscemmo per una vera Cometa, era già troppo bassa sull' Orizzonte. Ciò nonostante fu paragonata col micrometro ad una stella non molto grande, che le stava vicina; e di cui esaminerò con più agio la posizione.

Ma nelle sere susseguenti si fecero osservazioni molto migliori, di cui eccole il risultato.

	18 Marzo 7h 30′ 50″5	19 Marzo 7h 58′ 35″8.	20 Marzo 7h 38′ 44″5.
Cometa AR.	= 2h 47′ 47″ Stella di paragone	= 2h 55′ 37″ Stella di parag.	= 3h 2′ 44″ Stella di parag.
Cometa Decl.	= −9° 50′ 55″4 η Eridano	= −9° 30′ 43″7 η Eridano	= −9° 18′ 6″1 ζ Eridano.

Abbiamo inoltre notato: che nello spazio di qualche ora è assai sensibile il suo movimento: che il principio della coda è oltremodo affilato: e finalmente che il nucleo sembra talora dotato d'una specie di scintillamento che non mi ricordo d'aver veduto simile in altra Cometa. Quest' ultimo fenomeno ci si è mostrato bensì rare volte, e solo da alcune sere in qua, ma molto chiaramente.

Della Cometa del Sig. *Laugier* io non saprei dirle alcuna cosa; sì non forse d'averla veduta parecchie volte e prima e dopo il perielio, sempre tra lo spiraglio che talora mi hanno lasciato aperto le nuvole per brevissimo istante. Non ne ho dunque fatta nessuna osservazione regolare.

Intanto se sopravverrà altra cosa degna di risapersi non mancherò di avvertirla il più presto possibile.

J. de Vico.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1843. April 3.

Der Gedanke, eine naturwidrige Bahn bei dem gegenwärtigen Cometen angegeben zu haben, war mir etwas zu peinlich, um nicht schon jetzt den Versuch zu machen, welcher andere Kegelschnitt sowohl die Beobachtungen besser darstellen würde, als auch die unmögliche Nähe in dem Perihele, innerhalb des Sonnenkörpers wegschaffen. Ich habe dabei dieselben Beobachtungen von März 20, 24, 28 zum Grunde gelegt und mich übrigens begnügt, den mittleren Ort möglichst gut darzustellen, ohne seine beiden Angaben der AR. und Decl. völlig strenge wiederzugeben. Bei der Gleichartigkeit, mit welcher eine Aenderung in der ersten und in der letzten Distanz bei so nahe liegenden Beobachtungen einwirkt, würden allzustarke Aenderungen nothwendig gewesen seyn, wenn man absolut beide Coordinaten hätte anschliefsen wollen. Dabei bin ich auf folgende Hyperbel gekommen, welche die beiden Zwecke vollständig für jetzt erreicht. Indessen mochte ich nicht gerade schon jetzt die hyperbolische Gestalt verbürgen. Es ist möglich, dafs wenn man beide Distanzen in der ersten und letzten Beobachtung merklich ändert, auch eine Ellipse sich finden läfst. Für jetzt reicht zu dem nächsten Zwecke die Beobachtungen auf eine annehmbare Weise wiederzugeben die Hyperbel aus.

Durchgang 1843 Febr. 27,49778 m. Berl. Z.		
Länge des Perihels	279° 2′ 29″9	mittl. Aeq. März 0
Ω	4 15 24,9	
Neigung	35 12 38,2	
Excentricität	1,00021825	
ψ nach *Gauss*	1°11′ 49″0	($e = \sec\psi$)
Log. kleinst. Abst.	7,717642	
Rückläufig.		

Folgendes ist die genaue Vergleichung mit den sämmtlichen Berliner Beobachtungen auch mit 3 späteren als die welche zur Bahnbestimmung gedient haben.

8h m. Berl. Zt.	AR. Beobacht.	AR. Berechn.	Decl. Beobacht.	Decl. Berechn.	Rechn. — Beob. AR.	Rechn. — Beob. Decl.
1843 März 20	45°42′ 30″0	45°42′ 30″7	— 9°13′ 40″0	— 9°13′ 40″0	+ 0″7	0″0
21	47 25 30,0	47 25 36,5	8 56 40,0	8 56 35,5	+ 6,5	+ 4,5
22	49 3 27,5	49 3 27,0	8 39 59,9	8 39 49,2	— 0,5	+10,7
24	52 4 58,7	52 4 55,8	8 7 27,6	8 7 17,7	— 2,9	+ 9,9
25	53 29 17,1	53 29 14,0	7 51 46,6	7 51 35,6	— 3,1	+11,0
26	54 49 33,0	54 49 38,3	7 36 27,6	7 36 18,5	+ 5,3	+ 9,1
27	56 6 20,6	56 6 24,5	7 21 25,3	7 21 28,1	+ 3,9	— 2,8
28	57 19 47,3	57 19 47,8	7 7 4,4	7 7 4,1	+ 0,5	+ 0,3
29	58 30 4,1	58 30 2,9	6 53 2,9	6 53 6 7	— 1,2	— 3,8
30	59 37 10,1	59 37 22,6	6 39 45,0	6 39 35,7	+12,5	+ 9,3
31	60 42 6,0	60 41 59,2	6 26 19,6	6 26 31,0	— 6,8	—11,4

Diese Unterschiede sind sämmtlich so gering, dafs ein besserer Anschluss kein grofses Interesse mehr hätte. Es wird übrigens wohl möglich seyn, die Fehler in Decl. besser zu vertheilen, da wahrscheinlich die Decl. des 20sten März etwas fehlerhaft ist. Am 30sten und 31sten war es sehr trübe und der Comet schwer, am letzten Tage nur in Wolkenlücken zu sehen. Am 30sten beobachtete ich allein, am 31sten May Herr *Galle* allein, wodurch sich auch die Differenzen noch etwas erklären lassen. Ohne die *Bessel*schen Zonen, aus denen alle Sterne genommen sind, würde es nicht möglich gewesen seyn, die Beobachtungen so anzustellen. Die Hist. cél. wurde mitgenommen, um etwanige stärkere eigene Bewegungen zu vermeiden. Eine solche mag wirklich bei dem Stern *Bessels* Zone 264. 3h 44′ 39″71 — 7° 7′ 51″4 vermuthet werden. Der Stern ist 7r Gröfse und die Hist. cél. p. 248. 3h 43′ 13″52 giebt eine jährliche Bewegung von + 0″6 in AR. und — ½″ in Decl.

Der Comet bleibt jetzt in der Sonnennähe aufserhalb des Sonnenkörpers. Wenn der Sonnenhalbmesser 16′ ist, so stand der Comet etwa 18′ vom Centrum ab, oder etwa ⅛ Sonnenhalbmesser vom Rande.

Encke.

Nachtrag.

Von Herrn Director v. *Littrow* habe ich folgende drei auf der Wiener Sternwarte gemachte Beobachtungen erhalten:

März 18.	7h 49′ 11″ m. Z. Wien.	AR.	42°15′ 0″	Decl.	— 9°59′ 30″
— 21.	28 27 —	—	47 18 45	—	8 56 19
— 23	42 30 —	—	50 33 45	—	8 23 54

S.

Altona 1843 April 13.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 475.

Observations et éléments de la seconde Comète de l'année 1840.

Par Mr. *Plantamour.*

Cette comète a été découverte le 25 Janvier 1840 à l'observatoire de Berlin par Mr. *Galle*, astronome adjoint. Elle présentait l'apparence d'une nébulosité assez faible avec une partie un peu plus brillante placée excentriquement; elle était alors dans le voisinage de l'étoile e du Dragon. Elle disparut à la fin de Mars dans la constellation du Bélier, à cause de sa faible élongation du soleil et de sa grande distance à la terre, après avoir parcouru sur son orbite un arc d'environ 63°. Pendant toute la durée de son apparition cette comète est restée invisible à l'oeil nu, et n'a présenté aucune trace de queue.

A cause du mauvais temps je ne pus la voir à Genève que le 23 Février; elle présentait encore l'apparence d'une nébulosité dont la partie la plus dense était située excentriquement dans la direction du Nord-Est; le diamètre de la nébulosité pouvait avoir au plus une minute. Les jours suivants jusqu'au 8 Mars l'aspect de la comète ne changea pas; seulement elle augmenta sensiblement d'éclat, et la condensation excentrique devint plus marquée, sans cependant former un noyau distinct, même avec un faible grossissement. Du 8 au 16 Mars l'éclat de la comète fut considérablement affaibli par la présence de la lune au dessus de l'horizon. Le 19, où je pus l'observer de nouveau avant le lever de la lune, elle me parut encore plus brillante que le 7, de même le 20 et le 21, en sorte que c'est à cette époque que je place son maximum d'éclat. Depuis le 23 jusqu'au 31 Mars, dernier jour, où je pus l'observer, elle s'affaiblit rapidement, en partie à cause de sa petite élévation au dessus de l'horizon, et de la lumière crépusculaire, dans laquelle les observations devaient être faites. Cette comète présente un nouvel exemple de l'augmentation d'éclat intrinsèque, que la plus grande proximité au soleil développe dans ces astres, et qui s'opère dans quelques cas très rapidement, du jour au lendemain, comme *Bessel* le remarqua pour la comète de *Halley*. Si la comète n'a pas de lumière propre, et s'il ne s'opère pas de changements dans sa constitution physique, son éclat doit être en raison inverse, du carré du produit de sa distance au soleil et de sa distance à la terre. Si on prend pour unité l'éclat de la comète le 25 Janvier, son éclat pour le 23 Février, 7 Mars, 19 Mars 21 Mars, 31 Mars, devoit être représenté respectivement par les nombres, 0,904, 0,695, 0,548, 0,513, 0,415. Donc l'éclat de la comète aurait dû diminuer constamment depuis le 23 Février, et n'être plus du 29 au 21 Mars que les $\frac{1}{2}$ de ce qu'il était pour cette première époque. Or j'observai au contraire une augmentation d'éclat depuis le 23 Février jusqu'au 20 Mars; l'éclat intrinsèque de la comète a donc au moins doublé entre ces deux époques, surtout si on prend en considération la position plus défavorable de cet astre relativement à l'horizon pour cette dernière époque.

Les observations à Genève ont été faites à l'équatoreal, dont la lunette à 43 lignes d'ouverture et avec des grossissements de 23, 31 et 72 fois. Le micromètre, dont on s'est servi, est muni de 3 plaques horaires et de deux plaques parallèles à l'équateur, dont une est mobile; le diamètre de ces plaques est de 26″. Les différences en ascension droite ont été obtenues en observant à la pendule sidérale de *Lepaute* les différences des passages de la comète et de l'étoile de comparaison aux 3 plaques horaires, en prenant pour instant du passage derrière la plaque la moyenne entre l'instant de la disparition et celui de la réapparition. Les différences en déclinaison ont été obtenues par les révolutions de la vis micrométrique qui fait mouvoir la plaque parallèle à l'équateur. On avait toujours soin, avant de commencer les observations, de vérifier et de corriger, si cela était nécessaire, le parallelisme du fil équatorial au mouvement diurne et le zéro de l'index du micromètre. Pour une partie des jours d'observation on a observé dans les deux positions de l'instrument, c'est à dire l'axe de déclinaison précédent et l'axe de déclinaison suivant, afin de débarasser la moyenne des observations des petites erreurs provenant des deux causes, que je viens d'indiquer. Pour ces jours l'accord entre les comparaisons faites dans les deux positions de l'instrument montre que ces erreurs étaient très petites et qu'on peut par conséquent les négliger aussi dans les observations, qui n'ont été faites que dans une des positions de l'instrument.

Les tableaux suivants renferment pour les 23 jours d'observation les différences observées entre l'ascensions droite et

la déclinaison de la comète et celles de l'étoile de comparaison, ainsi que ces mêmes différences corrigées de l'effet de la parallaxe et de la réfraction et réduites à l'instant moyen des observations. Les initiales P et M indiquent les comparaisons faites par moi et par Mr. *Muller*, qui était alors astronome adjoint.

28 Février 1840.

Pendule sidérale *Lepaute*.	Diff. AR. observée.	$\Delta\alpha$ corr. et réduit.	Pend. sidér. *Lepaute*	Diff. décl. observée.	$\Delta\delta$ corr. et réduit.	Observations.
h m s	m s	m	h m s	″	″	
5 8 20,50	−0 45,17	−0 33,71 P	5 9 54,0	−15′ 52″7	−18′ 16″0 P.	L'étoile de compar. est la 39e Androm.
5 18 5,47	43,36	33,57 −	5 17 48,0	−16 11,1	−18 16,2 −	La pendule *Lepaute* avance de 11s7.
5 34 28,00	41,67	34,67 −	5 28 30,0	−16 29,1	−18 21,2 −	
5 52 46,57	38,60	34,76 −	5 35 40,0	−16 53,3	−18 17,3 −	
6 4 24,96	35,56	33,72 −	5 54 11,0	−17 27,2	−18 8,8 −	
6 17 54,67	33,33	33,81 M	6 5 46,5	−18 0,4	−18 15,3 −	
6 50 14,67	27,78	33,76 P	6 19 29,0	−18 28,8	−18 11,3 M	
6 57 1,90	26,27	33,47 −	6 50 56,5	−19 53,8	−18 24,9 P	
7 2 19,45	25,87	33,78 −	6 53 4,0	−19 58,0	−18 24,1 −	
7 8 11,00	25,82	34,92 M	7 12 17,0	−20 39,5	−18 21,6 M	
à 6 13 22,22	Moyenne	− 0 34,02	à 6 13 22,22	Moyenne	−18 17,7	
			24 Février.			
5 39 21.17	+1 39,34	+1 45,12 P	5 40 16,0	+ 9 35,5	+ 8 25,6 P	L'étoile de comparaison est A^{a}.
5 44 59,67	39,40	44,26 −	5 46 0,0	+ 9 23,0	26,0 −	La pendule *Lepaute* retarde de 0s8.
5 50 22,53	41,06	45,03 −	5 51 25,0	+ 9 12,6	27,8 −	
5 55 28,27	41,60	44,74 −	5 56 37,0	+ 8 55,3	22,4 −	
6 0 17,80	42,27	44,63 −	6 1 20,0	+ 8 49,8	27,6 −	
6 20 37.61	45,29	44,31 M	6 21 41,0	+ 7 53,4	17,0 M	
6 39 18,93	49,48	45,41 P	6 40 5,0	+ 7 21,3	26,3 P	
6 43 45 07	49,27	44,51 −	6 44 50,0	+ 7 22,7	37,8 −	
6 48 37,83	50,13	44,57 −	6 49 45	+ 7 11,6	37,2 −	
à 6 12 31,46	Moyenne	+1 44,73	à 6 12 31,55	Moyenne	+8 27,5	
			27 Février.			
5 19 49,17	−6 15,50	−6 8,83 P	5 20 50,0	−11 19,2	−12 48,3 P	L'étoile de comp. est la 47e Andromède
5 28 17,83	14,67	9,22 −	5 29 25,0	−11 33,7	44,6 −	La pendule *Lepaute* retarde de 34s30
5 38 9,00	13,70	9,66 −	5 38 55,0	−11 43,1	33,7 −	
5 47 32,57	12,70	10,11 −	5 48 30,0	−12 6,7	37,0 −	
6 0 17,94	10,19	9,33 −	5 57 9,0	−12 32,9	44,7 −	
6 18 7,67	7,68	9,34 −	6 5 37,0	−12 49,5	43,3 −	
6 28 16,75	5,75	8 92 −	5 29 2,0	−13 22,6	36,7 −	
6 37 23,50	4,33	8,81 −	6 38 38,0	−13 59,3	43,0 −	
6 58 14,55	1,41	9,00 M	6 59 17,0	−14 30,1	30,0 M	
à 6 4 1,00	Moyenne	−6 9,25	à 6 4 1,00	Moyenne	−12 40,1	
			28 Février.			
5 33 9,50	−2 32,07	−2 24,72 P	5 34 15,0	+10 12,1	+ 8 31,1 P	L'étoile de comp. est M^{a}
5 38 15,83	31,34	24,69 −	5 39 13,0	+ 9 59,0	28,3 −	La pendule *Lepaute* retarde de 46s00.
5 46 10,60	30,97	25,41 −	5 47 5,0	+ 9 47,9	33,7 −	
5 51 50,63	29,60	24,83 −	6 52 56,0	+ 9 32,7	31,9 −	
6 2 42,71	28,50	25,22 −	6 3 36,0	+ 9 13,6	33,8 −	
6 24 41,10	24,93	24,69 −	6 25 42,0	+ 8 23,5	29,7 −	
6 42 3,88	22,05	24,31 M	6 39 48,0	+ 8 8,7	44,2 M	
7 28 22,60	16,71	23,58 −	7 24 18,0	+ 6 13,5	21,7 −	
7 55 14,20	11,88	24,16 −	7 56 9,0	+ 5 12,6	27,0 −	
à 5 24 10,12	Moyenne	−2 24,63	à 6 24 10,12	Moyenne	+ 8 31,3	

Digitized by Google

1 Mars.

Pendule sidérale Lepaute.	Diff. AR. observée.	$\alpha - \delta$ corr. et réduit.	Pend. sidér. Lepaute.	Diff. décl. observée.	$\alpha - \delta$ corr. et réduit.	Observations.
h m s	m s	m	h m s			
8 14 54,67	—4 36,60	—4 33,27 P	8 16 10,0	+10′ 6″8	+ 9′ 30″2 P	L'étoile de comp. est B″
8 23 58,50	35,83	33,74 —	8 25 10,0	+ 9 33,4	14,9 —	La pendule *Lepaute* retarde 1m 11s6
8 32 28,50	34,97	33,95 —	8 34 0,0	+ 9 17,8	17,3 —	
8 40 58,83	34,10	34,14 —	8 42 5,0	+ 8 56,1	12,2 —	
8 50 36,83	33,24	34,59 —	8 52 10,0	+ 8 37,9	14,5 —	
8 59 8,33	30,84	33,16 —	9 0 20,0	+ 8 38,7	32,1 —	
à 8 37 1,00	Moyenne	—4 33,81	à 8 37 1,00	Moyenne	+ 9 20,20	

2 Mars.

6 31 47,17	+3 9,60	+3 16,20 P	6 32 46,0	— 7 48,9	— 9 23,1 P	L'étoile du comp. est C″.
6 38 34,00	10,03	15,79 —	6 39 24,0	— 7 58,3	19,7 —	La pend. *Lepaute* retarde de 1m 24s37.
6 45 21,50	11,37	16,29 —	6 46 15,0	— 8 7,0	15,0 —	
6 53 51,63	12,56	16,43 —	6 54 40,0	— 8 24,5	18,1 —	
7 9 34,20	14,63	16,56 —	7 10 30,0	— 8 47,7	8,5 —	
7 15 5,00	15,13	16,38 —	7 16 0,0	— 9 7,8	17,9 P	
7 27 36,33	16,40	16,11 M	7 28 30,0	— 9 34,1	19,7 M	
7 35 17,50	17,83	16,59 —	7 36 4,0	— 9 55,0	25,9 —	
7 41 32,33	18,60	16,59 —	7 42 28,0	—10 1,7	20,2 —	
7 47 45,67	19,07	16,29 —	7 48 40,0	—10 5,9	12,2 —	
7 56 38,70	20,47	16,60 —	7 57 37,0	—10 25,3	14,2 —	
8 3 25,40	21,07	16,36 —	8 4 16,0	—10 46,0	22,0 —	
8 10 8,27	21,64	16,00 —	8 10 56,0	—11 5,2	22,3 —	
à 7 22 49,00	Moyenne	+3 16,32	à 7 22 49,00	Moyenne	— 9 18,0	

3 Mars.

6 49 42,33	—1 45,67	—1 40,74 P	6 50 30,0	+20 8,5	+19 0,6 P	L'étoile de comp. est D″
7 10 39,67	43,40	40,95 —	7 11 30,0	+19 40,0	12,3 —	Retard *Lepaute* 1m 36s0.
7 18 0,17	43,16	41,57 —	7 18 47,0	+19 16,5	2,7 —	
7 33 31,20	41,05.	41,28 —	7 34 21,0	+18 59,4	15,5 —	Le ciel est un peu rapereux.
7 40 5,20	40,63	41,63 —	7 40 51,0	+18 55,2	23,9 —	
7 50 34,33	38,77	41,00 —	7 51 21,0	+18 31,8	20,8 —	
7 54 50,27	38,80	41,53 —	7 55 40,0	+18 12,1	9,5 —	
à 7 28 11,90	Moyenne	—1 41,24	à 7 28 11,90	Moyenne	+19 12,2	

4 Mars.

6 33 36,67	+0 59,76	+1 2,66 P	6 34 49,0	—24 7,0	—24 45,9 P	L'étoile de comp. est D″.
6 40 57,77	+1 0,34	2,40 —	6 36 53,0	—24 12,5	47,4 —	Retard *Lepaute* 1m 49s6.
6 43 48,17	0,84	2,59 —	7 3 20,0	—25 6,4	51,9 —	
6 47 37,93	1,03	2,31 —	7 4 55,0	—25 7,8	50,2 —	
6 56 15,20	2,00	2,29 —	7 6 4,0	—25 9,2	49,4 —	
6 59 5,17	2,67	2,63 —	7 7 47,0	—25 21,7	58,6 —	
7 1 54,83	3,00	2,64 —	7 9 7,0	—25 16,1	50,4 —	
7 12 39,73	3,56	1,95 —	7 21 29,0	—25 38,3	49,3 —	
7 15 29,27	4,10	2,17 —	7 22 57,0	—25 29,7	38,2 —	
7 18 53,33	4,96	2,64 —	7 24 54,0	—25 49,3	54,0 —	
à 6 56 59,81	Moyenne	+ 1 2,43	à 6 56 59,81	Moyenne	—24 49,5	

5 Mars.

Axe sud. 6 32 39,63	—0 13,47	—0 9,66 P	6 43 43,0	+19 48,3	+19 14,9 P	L'étoile de comp. est E″
6 34 37,40	13,27	9,68 —	6 45 13,0	+19 53,8	23,1 —	Retard *Lepaute* 2m 3s0.
6 36 36,83	13,77	10,40 —	6 46 36,0	+19 54,2	26,0 —	
6 38 54,07	12,96	9,84 —	6 47 18,0	+19 44,1	17,2 —	
6 40 36,59	12,38	9,45 —	6 49 10,0	+19 45,5	22,0 —	

Voyez la suite.

Digitized by Google

	Pendule sidérale *Lepaute*.	Diff. AR. observée.	$\alpha - \alpha$ corr. et réduit.	Pend. sidér. *Lepaute*.	Diff. décl. observée.	$\delta - \delta$ corr. et réduit.	Observations.
	h m s	m s	m s	h m s	″	″	
A. s. Axe précéde.	7 8 45,93	−0 9,87	−0 10,05 P	6 57 35,0	+19′27″8	+19′19″5 P	L'étoile de comp. est E′
	7 10 27,53	9,47	9,82 −	6 58 54,0	+19 22,7	17,1 −	Retard *Lepaute* 2m 3s,0.
	7 12 8,50	10,10	10,64 −	7 0 4,0	+19 28,9	25,5 −	
	7 13 51,17	9,26	9,99 −	7 1 12,0	+19 26,1	24,8 −	
	7 15 33,17	8,96	9,88 −	7 5 5,0	+19 19,2	24,8 −	
	7 22 26,07	8,10	9,77 M	7 26 5,0	+18 30,6	15,0 M	
	7 24 8,43	7,60	9,46 −	7 27 22,0	+18 27,5	14,1 −	
	7 32 5,93	6,57	9,30 −	7 36 4,0	+18 7,9	10,5 −	
	7 33 43,50	7,43	10,35 −	7 37 41,0	+18 9,3	14,8 −	
	à 7 4 2,50	Moyenne	−0 9,88	7 4 2,50	Moyenne	+19 19,2	

6 Mars.

A. s. Axe précéde. Axe suit.	6 36 39,00	+2 23,98	+2 28,67 P	6 50 21,0	−23 28,2	−24 16,7 P	L'étoile de comp. est E′
	6 40 36,63	23,95	28,28 −	6 53 15,0	−23 17,2	0,6 −	*Lepaute* retarde de 2m 20s,3
	6 44 34,80	25,37	29,26 −	6 54 45,0	−23 15,1	−23 55,9 −	
	6 48 32,50	25,83	29,29 −	6 56 54,0	−23 34,5	−24 11,4 −	
	7 15 18,40	28,50	29,29 −	7 3 30,0	−23 47,6	12,9 −	
	7 17 15,75	28,49	28,78 −	7 5 22,0	−23 55,2	17,3 −	
	7 21 13,10	28,53	28,46 −	7 6 50,0	−24 0,7	20,3 −	
	7 25 10,40	29,10	28,61 −	7 8 42,0	−23 49,6	6,0 −	
	7 45 39,23	31,53	28,81 M	7 51 41,0	−24 54,0	−23 54,5M	
	7 49 35,83	31,90	28,75 −	7 53 33,0	−25 19,5	−24 16,7 −	
	8 0 31,13	33,46	29,10 −	8 6 18,0	−25 25,1	0,0 −	
	8 4 43,10	33,20	28,39 −	8 8 5,0	−25 30,9	2,6 −	
	à 7 18 59,07	Moyenne	+2 28,81	7 18 59,07	Moyenne	−24 7,9	

7 Mars.

A. suit. Axe précéde. A. suit.	6 7 34,33	+2 3,63	+2 7,92 P	6 15 56,0	+31 29,6	+30 41,0 P	L'étoile de comp. est F″
	6 10 58,10	4,07	8,00 −	6 18 34,0	+31 26,9	43,0 −	*Lepaute* retarde de 2m 33s,20.
	6 14 22,03	4,53	8,11 −	6 19 35,0	+31 29,6	47,6 −	
	6 27 50,07	5,64	8,04 −	6 29 6,0	+31 1,1	36,9 −	
	6 36 52,33	6,18	7,89 −	6 30 43,0	+31 6,0	43,9 −	
	6 40 16,83	6,93	7,83 −	7 7 35,0	+30 3,9	46,2 M	
	6 57 36,50	9,90	9,04 M	7 9 20,0	+29 53,4	43,8 −	
	7 1 21,23	10,16	8,93 −	7 11 14,0	+29 51,3	40,1 −	
	7 5 30,70	11,10	9,43 −				
	7 24 10,10	12,83	9,25 −	7 36 50,0	+28 58,8	35,8 −	
	7 29 33,50	13,20	9,07 −	7 39 57,0	+28 49,2	28,2 −	
	7 33 21,83	13,56	9,05 −				
	à 6 45 47,24	Moyenne	+2 8,50	6 45 47,24	Moyenne	+30 40,5	

8 Mars.

A. prée. A. suit.	7 23 55,43	+4 38,00	+4 40,24 P	7 32 45,0	−11 48,3	−12 4,9 P	L'étoile de comp. est F″
	7 30 9,00	38,80	40,41 −	7 34 25,0	−11 40,0	−11 53,8 −	*Lepaute* retarde de 2m 46s,10
				7 36 20,0	−11 49,6	−12 0,1 −	
	7 57 44,83	41,53	40,31 −	7 46 55,0	−12 24,2	−12 16,7 −	
	8 3 58,33	41,70	39,85 −	7 49 3,0	−12 20,1	−12 9,1 −	
				7 51 30,0	−12 11,8	−11 56,6 −	
	à 7 43 56,90	Moyenne	+4 40,20	7 43 56,90	Moyenne	−12 3,5	

(Der Beschluſs folgt.)

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1843. April 7.

Da jetzt keine Hoffnung mehr vorhanden ist, den bei der am 17ten März in unseren Gegenden erfolgten Aufheiterung des Himmels plötzlich erschienenen grofsen Cometen noch einmal zu Gesicht zu bekommen, so mache ich mir heute das Vergnügen, Ihnen die wenigen Beobachtungen desselben, die ich hier habe erhalten können, mitzutheilen. Nach dem 30sten März würde ich ihn, obwohl er an diesem Abend schon äufserst schwach war, bis zur Verhinderung durch den Mondschein noch ein paar Tage haben verfolgen können, wenn nicht trübes Wetter eingetreten wäre. Bei der Reduction der nachstehenden Kreismicrometerbeobachtungen ist der nicht unbedeutende Einfluis der Refraction gehörig berücksichtigt worden, und derselbe ist in den angegebenen Unterschieden zwischen dem Cometen und dem Vergleichungssterne mit begriffen.

1843.	Mittl. Zeit in Mannheim.	Des Cometen scheinbare Ger. Aufst.	Abweichung.	Unterschied des Com. u. Sterns in Gr. Aufst.	in Abw.	Zahl der Vergleichungen und Vergleichungssterne.
März 21	$7^h 44' 13''$	$47° 25' 40''$	$-8° 56' 43''$	$+0° 22' 22''9$	$+27' 40''1$	(5) ζ Eridani.
—— 25	8 13 36	53 30 45	−7 52 2	+0 48 11,0	+ 2 23,8	(1) u. (1) H. C. p. 248. 1796 Dec. 3. $3^h 26' 36^s$ und *Bessels* Z. 264. $3^h 30' 1^s86$.
—— 29	8 16 59	58 31 46	−6 52 52	−0 32 25,0	−23 33,8	(4) H. C. p. 308. 1797 Nov. 13. $3^h 54' 1^s5$ und *Bessels* Z. 270. $3^h 55' 21^s20$.
—— 30	7 59 2	59 38 20	−6 39 :	−0 18 37,5	——	(3) H. C. p. 308. 1797 Nov. 13. $3^h 57' 32^s3$ und *Bessels* Z. 270. $3^h 58' 52^s41$.

Aus den Beobachtungen vom 21sten, 25sten und 29sten März hatte ich die nachstehenden vorläufigen Elemente abgeleitet, die, wie ich aus Ihrem heute erhaltenen zweiten Circular mit grofsem Vergnügen ersehen habe, mit den schon weit genaueren Elementen von *Encke* näher übereinstimmen, als ich zu erwarten berechtigt war:

T 1843 Febr. 27,4256 M. Z. in Berlin.
log q = 7,567843
π = 280° 32′ 25″
Ω = 4 36 0
i = 35 10 39
Rückläufig.

Diese Elemente, bei denen die kleinern Correctionen noch gar nicht berücksichtigt sind, geben für die mittlere Beobachtung in AR. −6″2 und in Decl. +35″8. Ich habe die Elemente mehr an die Rectascension anzuschliefsen gesucht, da diese sich schneller ändert, als die Declination, auch bei Kreismicrometerbeobachtungen die Rectascensionen in der Regel genauer ausfallen, als die Declinationen. Uebrigens hat eine nähere Untersuchung des Verhaltens der Elemente zu dem beobachteten Stück der Cometenbahn mir gezeigt, dafs in der Bestimmung der Lage der Bahn im Weltraume, namentlich in der Länge des aufsteigenden Knotens, eine ziemliche Unsicherheit zurückbleiben wird. Der Umstand, dafs die *Encke*schen Beobachtungen von denen Elementen in Gerader Aufsteigung so regelmäfsig und zwar um einen Betrag abweichen, der im Verhältnifs zur Kürze der Zwischenzeit der äufsersten Beobachtungen nicht unbedeutend ist, scheint auf eine merkliche Abweichung der Bahn von einer Parabel hinzudeuten, und Ihre Vermuthung, dafs dieser Comet mit jenem von 1668 identisch seyn könne, erhält dadurch vielleicht Bestätigung, so wie denn auch das noch bei keiner Cometenbahn vorgekommene Paradoxon, dafs der Sonnennähepunkt innerhalb des Körpers der Sonne fällt, durch die angedeutete merkliche Abweichung der Bahn von einer Parabel wegfallen wird.

B. Nicolai.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1843. März 30.

Für die Mittheilung der *Groombridge*schen Beobachtungen von Nr. 1830 sage ich Ihnen und Herrn *Airy* meinen verbindlichsten Dank. Es folgt daraus die mittlere Position 1811 ohne Berücksichtigung der eigenen Bewegung

$175° 30' 41''25 + 39^h 4' 23^s0$,

wozu noch die Correction auf meinen Catalog mit +3″1 und −0″4 kommt. Mit der Präcession allein auf 1840 reducirt, giebt diese Position $175° 53' 34''8 + 38° 54' 42''55$, fast genau mit der Angabe, Astr. Nachr. Nr. 466 übereinstimmend. Diese Position gilt nur in Beziehung auf eigene Bewegung für 1811,35. Aus der Vergleichung sämmtlicher Beobachtungen, wenn man jeder einzelnen gleichen Werth giebt, folgt die Position 1840 $175° 56' 1''18 + 38° 52' 0''10$.

EB. in AR. +5″167 in Decl. −5″699
var. annua in AR. +52″869 −0″00421 $(t - 1840)$
in Decl. −25,704 −0,00029 $(t - 1840)$

Die übrigbleibenden Fehler sind in AR. bei *Lalande* +4″87, *Groombridge* −1″07, *Bessel* +1″16, *Argelander* +0″02, *Nicolai* +0″32, in Decl. bei *Lalande* −1″57, *Groombridge* +0″81, *Bessel* −1″86, *Nicolai* +0″41, alle innerhalb der Gränzen der Beobachtungsfehler. Der Unterschied der eigenen Bewegung mit der Richtung der Sonnenbewegung ist sehr grofs, nämlich in den Zeichen meiner Abhandlung $\psi' - \psi = +102°10'$, und ich möchte schon aus diesem Umstande auf eine sehr bedeutende Parallaxe schliefsen.

Es wundert mich, dafs der Kern des jetzigen Cometen an mehreren Orten erst so spät gesehen ist, ich konnte ihn gleich am 17ten, als der Schweif das Dasein dieses Fremdlings zuerst anzeigte, erkennen; war aber durch meine Zonenbeobachtungen verhindert, ihn eher als am 21sten ordentlich zu beobachten. Seitdem habe ich folgende Positionen erhalten:

März 21.	7h 56′ 25″8	47° 27′ 21″4	−8° 56′ 30″0	1	Beob.	a	N.
	25.	8 10 23,8	53 31 28,8	−7 51 15,0	4	—	b	NS.
	28.	8 2 46,6	57 21 6,5	−7 7 10,6	6	—	c	N.
	29.	7 57 45,4	58 31 11,9	−6 53 0,7	4	—	d	NS.
a	ζ Eridani. pos. app.		47° 3′ 19″4		−9° 24′ 26″8			
b	H. C. p. 248 Z. 264		52 42 47,6		−7 54 31,9			
c	ib. ib. pos. app.		57 38 5,7		−7 23 52,1			
d	Zone 264	——	58 9 32,3		−6 30 1,3.			

Auf die Beobachtungen vom 21sten, 25sten und 29sten habe ich eine Bahnbestimmung gegründet, die folgende Elemente giebt, welche in der mittleren Beobachtung die Länge 25′ zu grofs, die Breite 13″ zu südlich geben.

T	1843 Febr. 27,497 M.Z. Berlin.
log. q.	7,85576
Perihel vom Ω	83° 28′ 58″
Ω	0 58 19
i	144 15 38

Dieser Comet ist also mit Ausnahme des grofsen von 1680 von allen bekannten derjenige, der der Sonne am nächsten gekommen ist; er hat zugleich das Besondere, dafs er nur wenige Tage in der Nähe des Perihels nördlich von der Ecliptik gewesen ist. Von der südlichen Halbkugel werden wir hoffentlich frühere Beobachtungen erhalten, wo er den ganzen Januar und einen Theil des Februars sich viel deutlicher hat zeigen müssen, als jetzt bei uns, wenn auch damals wol nicht mit einem so langen Schweifs; wir werden ihn nach dem bevorstehenden Mondscheine wohl nicht mehr sehen können, da er sich rasch von uns entfernt; für April 14. 8h M. Z. Berlin finde ich

$$l = 70°15', \quad B = -27°11', \quad \text{Log. dist. } a\,☿ = 0{,}2389.$$
$$a\,☉ = 0{,}0632.$$

Noch erlaube ich mir, Ihnen die hiesigen Beobachtungen der letzten Sonnenfinsternifs mitzutheilen. Sie wurde bei uns vom Wetter nicht begünstigt, indem dicke Wolken bis zur Mitte derselben den Himmel bedeckten, so dafs wir nur das Ende beobachten konnten. Mit mir beobachteten mein College, Herr v. *Riese* und Herr Prof. *Reusch* aus Stuttgart, jener mit dem 4füfs. Fraunhofer, dieser mit dem 5füfsigen Dollond, während ich selbst den 5füfs. Fraunhofer benutzte. Der nicht ganz schwache Wind erschütterte die Fernröhre etwas stark und besonders klagte Herr v. *Riese* über ein starkes Schwanken seines Rohres gerade im Augenblicke des Austritts. Die beobachteten Momente sind

Ende der Finsternifs	2h 17′ 28″3	Stzt. von *v. Riese*.
	31,9	— *Reusch*.
	32,5	— ich.

Breite des Beobachtungsortes 50° 44′ 9″, Länge 19′ 5″5 in Zeit östlich von Paris.

Verbesserung.

In Nr. 472. Seite 271 letzte Zeile lese man genau anstatt zwar.

Fr. Argelander.

Auszug aus einem Schreiben der Herrn Hofraths *Gauss* an den Herausgeber.

Göttingen 1843. März 19.

Dr. *Goldschmidt* beobachtete am 7ten März von der Bedeckung 33 Tauri den Eintritt 11h 48′ 2″5 m. Zt. An demselben Abend etwa 8h 48′ m. Zt. nahm er eine sehr helle Sternschnuppe wahr, die sich in der Richtung von γ Urs. min. nach α Leonis bewegte (die Rechnung giebt für den ersten Punct Azimuth 241°, Höhe 55°, für den zweiten Azimuth 313½°, Höhe 43°). Auffallend war dabei der helle Schweif, den sie zurückliefs und von dem noch länger als eine Minute eine deutliche Spur sichtbar blieb. Die Farbe der Sternschnuppe, so wie des Schweifes in ihrer Nähe, war intensiv orange; sie erlosch ohne Explosion in einer Höhe von etwa 12°.

Gauss.

Digitized by Google

Astronomische, geodätische, meteorologische und nautische Instrumente aus der Werkstatt von *Pistor & Martins.*

Berlin. Mauerstrasse Nr. 34.

1. Meridiankreis zwischen Granit- oder sonstigen Steinpfeilern aufzustellen, mit zwei 5füßigen symmetrisch einander gegenüberstehenden Kreisen, direct von Minute zu Minute getheilt, die Ablesungen werden für jeden durch 4 achromatische Microscope gemacht und geben 0″1 an; das Fernrohr hat 84 Zoll Brennweite und 60 Linien Oeffnung, dasselbe ist in allen seinen Theilen contrebalancirt.....6000 Rthl.

2. Dasselbe Instrument mit zwei 3füßigen, von 2 zu 2 Minuten getheilten Kreisen, die Microscope geben 0″2 an. Das Fernrohr hat 72 Z. Brennweite und 51 Lin. Oeffnung...4300 Rthl.

3. Dergleichen mit 2füßigen Kreisen, von 2 zu 2 Minuten getheilt, die Microscope geben 0″5 an, das Fernrohr hat 48 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung.....2800 Rthl.

4. Tragbarer Meridiankreis mit 16zölligem Vertical- und 12zölligem Horizontalkreise; die Ablesungen geschehen am Verticalkreise durch 4 Microscope und geben 0″5, am Horizontalkreise mit 2 Microscopen die einzelne Secunde an; das 20zöllige Fernrohr liegt nach *Struve's* Angaben auf der einen, der Verticalkreis auf der anderen Seite der Pfannenlager. Das Instrument ist in allen Theilen contrebalancirt.....1000 Rthl.

5. Sogenannte Universalinstrumente mit einem Horizontalkreise von 13″, einem Höhenkreis von 10″ Durchmesser, und einem gebrochenen Fernrohr von 20″ Brennweite. Der Horizontalkreis giebt vermittelst zweier Microscope, welche sich bei jeder Stellung des Instrumentes auf die günstigste Beleuchtung bringen lassen, einzelne (oder auch 0″5) Secunden an, der Höhenkreis liest mittelst 4 Nonien 4″ ab...800 Rthl.

6. Ein ähnliches Instrument mit 10zölligem Horizontal-, 8zölligem Verticalkreise und 15zölligem gebrochenen Fernrohre. Der Horizontalkreis giebt mittelst zweier Microscope einzelne Secunden, der Verticalkreis vermittelst 4 Nonien 4″ an.....600 Rthl.

7. Ein ähnliches Instrument mit 9zölligem Horizontal-, 7zölligem Verticalkreise und 12zölligem gebrochenen Fernrohre. Der Horizontalkreis durch 4 Nonien 4″, der Verticalkreis durch 4 Nonien 10″ angebend.....480 Rthl.

Wenn statt der 4 Nonien am Horizontalkreise 2 Microscope angebracht werden, welche eine bis auf 2 Secunden genaue Ablesung geben, so erhöht sich der Preis auf 500 Rthl.

Anmerk. Die unter Nr. 5, 6 und 7 angegebenen Instrumente werden zu demselben Preise auch so angefertigt, daß der größere Kreis mit der genaueren Ablesung der Vertical-, und der kleinere der Horizontalkreis wird. Auf Verlangen kann sodann statt des gebrochenen Fernrohrs, ein gerades an dem Ende der Achse befindliches Fernrohr, welches sich durchschlagen läßt, angebracht werden.

Diese sämmtlichen Instrumente sind in allen Theilen contrebalancirt.

8. Ein 8zölliges Universalinstrument mit 4 Nonien 10″ angebend, der 6zöllige Höhenkreis giebt mittelst 2 Nonien ebenfalls 10″ an, das 12zöllige Fernrohr an der Seite. Die Achse ist in ihren Pfannenlagern umzulegen, und es lassen sich mittelst der Libelle die stählernen Zapfen bis auf 5″, horizontal stellen.....300 Rthl.

9. Dasselbe Instrument mit 7zölligem Horizontalkreise, der Höhenkreis 5zöllig bis auf 20″ abzulesen, das 10zöllige Fernrohr an der Seite, zum Durchschlagen, die stählernen Zapfen in den Lagern zu verwechseln.....280 Rthl.

10. Ein kleines Universalinstrument nach *Sobin* und *Hater* mit 4zölligem Horizontal- und 3zölligem Verticalkreise, 30″ angebend, inclusive Lederfutteral.....90 Rthl.

11. Hierzu eine Einrichtung, das Instrument als Goniometer zu gebrauchen.....10 Rthl.

12. Ein 6zölliger Theodolit mit 4 Nonien 10″ angebend, der 4zöllige Höhenkreis giebt Winkel bis circa 40° durch 2 Nonien bis auf 30″ an, das Fernrohr zum Umlegen die stählernen Zapfen jedoch nicht zum Verwechseln....160 Rthl.

13. Ein dergleichen 5zöllig zu den *Fraunhofer'schen* Versuchen eingerichtet.....180 Rthl.

14. Ein kleiner Reisepassage-Instrument mit 20zölligem Fernrohre; die Montur in Gufseisen.....120 Rthl

15. Dasselbe etwas größer, mit 24″ Fernrohr 20‴ Oeffnung, der Höhenkreis mittelst 2 Nonien bis auf 30″ abzulesen, vollständig contrebalancirt.....220 Rthl.

16. Ein dergleichen kleineres mit 12½″ gebrochenem Fernrohr 13‴ Oeffnung, nach Münchener Construction....170 Rthl.

17. Ein großes Heberbarometer nach eigner Construction; die Beobachtung geschieht an der Oberfläche der Quecksilbersäule, welche 5 bis 7 Linien im Durchmesser hat, durch zusammengesetzte Microscope, die Scale selbst ist auf Silber getheilt und giebt mittelst Nonien die einzelnen Hundertheile der Pariser Linie an; die Temperatur der Scale sowohl als des Quecksilbers in der Röhre wird durch besondere Thermometer angegeben; alle Einstellungen durch Micrometerschrauben.....90 Rthl.

18. Ein dergleichen kleineres, die Röhre 3 bis 4 Linien Oeffnung, ¾ Pariser Linie auf Messing angebend; die Microscope zum Niederklappen, überhaupt sehr eng und möglichst leicht construirt, weshalb es zum Gebrauch auf Reisen besonders geeignet; verschließbar und im Futteral.....50 Rthl.

19. Ein Gefäßbarometer nach *Traller* Einrichtung, die Beobachtung mittelst Microscope, auf Silber getheilt, ganz wie Nr 17.....60 Rthl.

20. Ein Gehänge für Nr. 17 und 19, um sich der senkrechten Lage zu versichern und zugleich das Quecksilber vor jeder Beobachtung schwingen zu lassen.....20 Rthl.

21. Ein Gefäßbarometer nach *Fortins* Einrichtung mit Stativ und Lederfutteral.....60 Rthl.

22. Ein Stubenbarometer in Mahagoni-Fassung und Thermometer.....16 Rthl.

Digitized by Google

23. Ein dergleichen ohne Thermometer..... .....12 Rthl.
24. Ein Thermometer auf Messing oder Elfenbein getheilt 8–10Rthl.
25. Ein Hygrometer nach *Daniel* mit goldenem Reif etc. 14 Rthl.
26. Ein dergleichen aus Fischbein nach *de Luc*.....12 Rthl.
27. Ein dergleichen aus Menschenhaar nach *Saussure*...14 Rthl.
28. Ein 7zölliger Spiegelsextant in Metall mit silbernem Limbus, doppelten Nonien, vom Künstler excentricitätsfrei hergestellt, 10″ angebend, der Fehler der Blendgläser, wenn ein solcher vorhanden, wird durch eine ihm eigenthümliche Vorrichtung dem Beobachter sogleich bekannt, und kann dadurch völlig eliminirt werden.....85 Rthl.
29. Eben dieses Instrument 4zöllig, 20″ angebend, mit einfachem Nonius.....60 Rthl.
30. Sogenannte Kreissextanten von 8½ Zoll Durchmesser, auf Silber getheilt, mit 2 einander gegenüber stehenden Nonien, 20″ (auf Wunsch auch 10″) angebend und einer Einrichtung um bei Nacht mittelst einer darauf zu befestigenden Lampe die Theilung zu erhellen; den Fehler der Blendgläser wie beim Sextanten anzeigend und corrigirend ....95 Rthl. Dieselbe ohne Lampe.....90 Rthl
31. Ganz repetirende Spiegelkreise von 8 Zoll Durchmesser, wie sie *Borda* vorgeschlagen, jedoch mit einer neuen Einrichtung des Centrums, wodurch die Unsicherheit der Stellung des kleinen Spiegels, welche die französischen bei dem kurzen Halse der mittlern Alhidade haben, gänzlich vermieden wird, auf Silber getheilt, mit 2 gegenüber stehenden Nonien und einem besonderen Nonius für die Repetition, 10″ angebend. Auch bei diesen wird der Fehler der Blendgläser erkannt und corrigirt.....120 Rthl.
32. Repetirende Prismenkreise nach einer eigenen neuen Construction, welche ganz dieselbe Beobachtungsmethode wie die unter Nr. 31. angeführten Instrumente zulassen, sich durch die schärferen lichtstärkeren Bilder empfehlen, und die Lichtstrahlen bei jedem Winkel bis zu 110° ungehindert in das Fernrohr gelangen lassen; was bei den Spiegelkreisen des kleinen Spiegels und der Farbengläser wegen nicht der Fall sein kann.....110 Rthl.
33. Ein 7″ Sextant mit einfachem Nonius, 10″ angebend, feststehenden Farbengläsern etc. ähnlich den englischen Instrumenten der Art.....75 Rthl.

Diese Instrumente sind sämmtlich in sauberen Mahagoni-Kasten verpackt, deren Deckel und Boden mit messingenen Holzschrauben gegen Losleimen und Werfen des Holzes gesichert sind.

34. Zehnzöllige Octanten in Ebenholz und Elfenbein, die wesentlichen Theile in Messing und Glockenmetall, mit Fernrohr, Spiegel und Blendgläser von gleicher Güte wie bei den metallenen Sextanten, 20″ angebend.....36 Rthl.
35. Ein Dosensextant mit Fernrohr.....25 Rthl.
36. Ein Semi-Reflecting-Circle nach der verbesserten Construction von *Horner*.....40 Rthl.
37. Ein künstlicher Horizont mit Niveau und Planglas 20 Rthl.
38. Ein Quecksilberhorizont, aus einer stark silberplattirten Schaale bestehend, in Buchsbaum nebst Quecksilberbüchse...6 Rthl.
39. Ein Dach dazu mit Plan und Parallelgläsern.....18 Rthl.
40. Ein Azimuthal-Compass, 6 Zoll Durchmesser, nach Schmalkalders Patent Einrichtung nebst Stativ.....55 Rthl.
41. Sogenannte Pellcompasse zur Aufnahme der Küsten, von gleichem Durchmesser, mit Stativ.....50 Rthl.
42. Dieselben kleiner, nach *Schmalkalders* Patent-Einrichtung, ohne Stativ, aus der Hand zu gebrauchen.....24 Rthl.
43. Ein Steuercompass.....10 Rthl.
44. Seebarometer, bester Qualität.....35 Rthl.

Sowie alle übrigen, zum nautischen Gebrauche nöthigen Instrumente werden zu den billigsten, und wie sich aus Obigem ergiebt billigeren Preisen als selbst in England verfertigt.

Inhalt.

(zu Nr. 474.) Nachrichten über den Cometen. p. 289.
Schreiben des Herrn *v. Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte, an den Herausgeber. p. 291.
Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfen bei der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 291.
Schreiben des Herrn *Edward Cooper* an den Herausgeber. p. 291.
Schreiben des Herrn *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 293.
Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 295.
Schreiben des Herrn Geheimen-Raths und Ritters *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 297.
Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Gottinger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 299.
Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten an der Prager Sternwarte, an den Herausgeber. p. 301.
Schreiben des Herrn *de Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber. p. 301.
Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 303.
Nachtrag. p. 303.
(zu Nr. 475) Observations et éléments de la seconde Comète de l'année 1840. Par Mr. *Plantamour*. p. 305.
Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 313.
Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 313
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss* an den Herausgeber. p. 315.
Astronomische, geodätische, meteorologische und nautische Instrumente aus der Werkstatt von *Pistor & Martins*. Berlin, Mauerstrasse Nr. 34. p. 317.

Altona 1843. April 22.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 476.

Observations et éléments de la seconde Comète de l'année 1840.

Par Mr. le Professeur *Plantamour*.

(Beschluss.)

	Pendule sidérale *Lepaute*.	Diff. AR. observée.	$\alpha - \alpha$ corr. et réduit.	Pend. sidér. *Lepaute*.	Diff. Décl. observée.	$\delta - \delta$ corr. et réduit.	Observations.
	h m s	m s	m s	h m s			
	9 Mars.						
A. s. Axe précéde. A. suit.	6 55 42,50	— 1 28,60	— 1 23,67 P	7 18 52 0	—17 21,0	—18′ 1″2 P	L'étoile de comp. est G^e
	7 1 55,50	— 1 27,97	23,67 –	7 20 25,0	—17 36,9	14,6 –	*Lepaute* retarde de 3^m 0^{s}3.
	7 7 35,67	26,73	23,00	7 21 37,0	—17 28,6	4,4 –	
	7 38 35,90	24,27	23,63 –	7 28 46,0	—17 41,6	5,9 –	
	7 44 15,93	28,30	23,22 –	7 30 15,0	—17 54,8	16,5 –	
	7 50 28,80	23,33	23,89 –	7 31 26,0	—17 50,0	9,7 –	
	8 0 45,00	22,07	23,66 M	8 16 0,0	—19 4,0	10,7 M	
	8 6 26,07	21,43	23,59 –	8 18 0,0	—19 1,2	4,6 –	
	8 24 40,77	19,23	23,20 –	8 36 30,0	—19 45,6	18,9 –	
	8 30 45,33	18,70	23,27 –	8 39 7,0	—19 34,4	3,6 –	
à	7 44 7,15	Moyenne	— 1 23,48	7 44 7,15	Moyenne	—18 9,0	
	9 Mars. (suite.)						
A. suit. Axe préc.	6 55 42,50	— 4 23,27	— 4 18,36 P	7 13 20,0	—24′ 54″0	—25′ 43″4 P	L'étoile de comp. est α Triangle.
	7 1 55,50	22,50	18,22 –	7 14 35,0	—25 0,9	48,7 –	
	7 7 35,67	21,66	17,95 –	7 17 30,0	—25 6,4	49,6 –	
	7 38 35,90	19,13	18,53 –	7 33 1,0	—25 25,8	48,9 –	
	7 44 15,93	18,17	18,13 –	7 34 27,0	—25 23,8	39,6 –	
	7 50 28,80	17,97	18,57 –	7 35 50,0	—25 30,6	44,2 –	
	8 0 45,00	16,60	18,26 M	8 12 10,0	—26 22,6	37,1 M	
	8 6 26,07	15,96	18,20 –	8 14 0,0	—26 33,6	45,3 –	
A. s.	8 24 40,77	13,56	17,64 –	8 40 33,0	—27 15,1	43,6 –	
	8 30 45,33	13,10	17,79 –	8 43 10,0	—27 9,6	33,8 –	
à	7 44 7,15	Moyenne	+ 4 18,26	7 44 7,15	Moyenne	—25 42,9	
	10 Mars.						
Axe préc. Axe suit.	6 39 2,30	— 2 14,07	— 2 11,43 P	6 59 58,0	—17 34,4	—17 39,8 P	L'étoile de comp. est H″
	6 42 59,63	13,57	11,31 –	7 1 46,0	—17 41,4	43,9 –	*Lepaute* retarde de 3^m 11^{s}7.
	6 46 57,37	12,93	11,05 –	7 2 35,0	—17 48,3	49,5 –	
	6 52 2,99	12,70	11,31 –	7 4 7,0	—17 45,4	42,1 –	
	7 18 31,33	10,40	11,54 –	7 13 30,0	—17 58,4	41,9 –	
	7 22 28,50	9,77	11,28 –	7 15 18,0	—18 2,0	42,6 –	
	7 25 52,93	8,87	10,71 –	7 16 10,0	—18 2,8	41,9 –	
	7 29 16,67	9,03	11,19 –	7 16 58,0	—18 2,0	39,9 –	
à	7 4 39,00	Moyenne	— 2 11,23	7 4 39,00	Moyenne	—17 42,7	
	11 Mars.						
A. p. A. s.	6 45 18,00	— 4 33,30	— 4 31,82 P	6 56 30,0	+ 4 13,1	+ 4 12,6 P	L'étoile de comp. est l 213 Piazzi.
	6 50 32,50	31,77	30,77 –	6 57 55,0	+ 4 17,8	19,1 –	*Lepaute* retarde de 3^m 23^{s}30
	7 6 16,17	30,06	30,50 –	7 1 47,0	+ 4 11,0	18,8 –	Le ciel est très vaporeux et la comète
	7 12 28,33	30,70	31,71 –	7 3 15,0	+ 4 17,8	27,9 –	très faible.
à	6 58 39,00	Moyenne	— 4 31,20	6 58 39,00	Moyenne	+ 1 19,6	
	16 Mars.						
Axe suit.	6 37 18,77	— 2 18,10	— 2 17,43 P	7 16 55,0	—17 30,3	—17 8,7 P	L'étoile de comp. est 1^e
	7 1 16,17	18,16	17,81 –	7 18 13,0	—17 33,9	10,4 –	*Lepaute* retarde de 4^m 16^{s}15
	7 5 13,17	18,26	18,23 –	7 19 55,0	—17 29,0	3,1 –	La comète est très faible à cause des
	7 9 11,33	17,94	18,23 –	7 21 10,0	—17 22,0	—16 54,6 –	vapeurs et du clair de lune.
à	7 3 14,85	Moyenne	— 2 17,92	7 3 14,85	Moyenne	—17 4,2	

Digitized by Google

	Pendule sidérale *Lepaute*.	Diff. AR. observée.	$\alpha' - \alpha$ corr. et réduit.	Pend. sidér. *Lepaute*.	Diff. Décl. observée.	$\delta' - \delta$ corr. et réduit.	Observations.
	h m s	m s	m	h m s	″	″	
19 Mars.							
A. suiv.	7 21 32,83	+ 1 54,96	+ 1 57,26 P	7 32 45,0	—16′ 42″9	—17′ 4″5 P	L'étoile de comp. est z Bélier.
	7 47 35,07	57,04	57,34 –	7 34 40,0	—16 43,7	—17 2,7 –	*Lepaute* retarde de 4m 53s00.
	7 50 57,67	56,84	56,38 –	7 35 35,0	—16 34,6	—16 52,4 –	
				7 36 27,0	—16 40,1	—16 56,7 –	
A. préc.	7 56 30,70	57,23	56,84 –				
	7 59 54,37	57,50	56,84 –				Nuages.
	8 3 18,00	57,37	56,45 –				
à	7 49 58,10	Moyenne	+ 1 56,85	7 49 58,10	Moyenne	—16 59,1	
21 Mars.							
Axe suiv.	7 20 6,00	+ 0 18,57	+ 0 15,33 P	7 41 25,0	+ 8 26,3	+ 8 30,2 P	L'étoile de comp. est K[a]
	7 21 47,67	18,34	14,98 –	7 43 55,0	+ 8 31,8	39,0 –	*Lepaute* retarde de 5m 22s0.
	7 23 29,40	13,90	15,42 –	7 53 0,0	+ 8 8,3	27,4 –	
	7 25 11,43	13,50	14,89 –	7 55 10,0	+ 8 11,1	33,0 –	
Axe préc.	7 56 19,28	15,23	14,48 –	8 5 25,0	+ 8 8,3	43,6 –	Des nuages interrompent de temps en
	7 59 0,00	15,63	14,62 –	8 8 10,0	+ 7 58,7	32,6 –	temps les observations.
	8 0 48,10	16,27	15,13 –	8 18 30,0	+ 7 40,0	32,4 –	
	8 2 24,27	15,77	14,51 –	8 20 10,0	+ 7 43,4	37,9 –	
à	7 41 0,25	Moyenne	+ 0 14,92	7 41 0,25	Moyenne	+ 8 34,5	
23 Mars.							
	7 31 43,5	+ 3 8,50	+ 3 8,69 P	7 38 0,0	— 5 33,4	— 5 23,1 P	L'étoile de compar. est 17 η Bélier.
							nuages. *Lepaute* retarde de 5m 47s7.
24 Mars.							
A. suiv.	7 50 30,27	— 0 34,83	— 0 33,35 P	8 1 30,0	+42 29,6	+42 34,0 P	L'étoile de comp est 22 δ' Bélier.
	7 52 45,73	34,50	33,15 –	8 2 30,0	+42 27,0	32,8 –	*Lepaute* retarde de 6m 0s8.
	7 55 36,43	34,87	33,68 –	8 3 35,0	+42 37,0	44,3 –	
A. préc.	8 14 43,97	33,15	33,07 –	8 10 15,0	+42 21,9	38,1 –	Le ciel est un peu vaporeux.
	8 16 59,55	33,70	33,75 –	8 11 30,0	+42 20,2	38,3 –	
	8 19 15,67	33,36	33,53 –	8 13 0,0	+42 18,8	38,8 –	
à	8 4 58,40	Moyenne	— 0 33,42	8 4 58,40	Moyenne	+42 37,7	
25 Mars.							
A. suiv.	7 43 39,37	+ 1 1,54	+ 1 3,01 P	7 51 20,0	+13 30,6	+13 23,3 P	L'étoile de comp. est 22 δ' Bélier.
	7 46 12,73	2,16	3,46 –	7 55 41,0	25,5	23,5 –	*Lepaute* retarde de 6m 17s2.
	7 48 28,77	2,30	3,45 –	7 57 39,0	26,5	27,0 –	
A. préc.	8 13 49,23	4,10	3,63 –	8 5 20,0	5,2	16,2 –	Le ciel est vaporeux et la comète très
	8 16 4,93	3,73	3,12 –	8 8 20,0	14,3	28,0 –	faible.
	8 18 20,50	3,40	2,64 –	8 10 47,0	14,0	30,8 –	
à	8 1 5,90	Moyenne	+ 1 3,22	8 1 5,90	Moyenne	+13 24,60	
28 Mars.							
A. suiv.	7 54 5,87	— 2 22,06	— 2 20,79 P	8 10 46,0	—11 53,1	—11 56,8 P	L'étoile de comp. est L[a].
	7 58 15,00	22,10	21,11 –	8 12 10,0	—11 59,8	59,9 –	*Lepaute* retarde de 7m 0s20.
	8 2 1,00	22,33	21,60 –	8 13 24,0	—11 51,7	50,5 –	
A. préc.	8 23 24,97	20,53	21,24 –	8 19 15,0	—12 15,9	12 8,8 –	La comète est faible.
	8 27 5,10	20,50	21,46 –	8 20 30,0	—12 7,6	11 58,7 –	
	8 30 47,60	20,93	21,24 –	8 21 37,0	—12 2,1	52,0 –	
à	8 12 36,60	Moyenne	— 2 21,24	8 12 36,60	Moyenne	—11 57,7	
31 Mars.							
A. suiv.	8 25 57,60	— 2 36,50	— 2 36,50 P	8 36 45,0	—20 20,1	—20 14,7 P	L'étoile de comp. est 27 ψ Bélier.
	8 29 44,07	— 2 36,46	36,75 –	8 38 35,0	24,2	16,8 –	*Lepaute* retarde 0m 29s8.
				8 40 0,0	13,2	4,2 –	La comète est très faible
à	8 27 55,83	Moyenne	— 2 36,62	8 27 55,83	Moyenne	—20 11,9	

Digitized by Google

Les positions des étoiles de comparaison ont été en partie tirées des Fundamenta Astronomiae, du catalogue de *Piazzi*, de celui de la Société Astronomique de Londres, et de celui de *Pond*, en prenant une moyenne entre les positions indiquées dans ces différents catalogues. Mais la plupart de ces positions ont été déterminées par des observations méridiennes faites à Genève dans l'année 1841; le tableau suivant renferme les ascensions droites et déclinaisons moyennes de ces étoiles ramenées au 1er Janvier 1840, ainsi que les sources d'où elles sont tirées.

1er Janvier 1840.

Désign. des étoiles	AR. moyenne.	Décl. moyenne.	
39 Andromède	0h 53m 56s27	+ 40° 29′ 0″1	Moyenne des Fund. Astr., *Piazzi*.
A″	55 37,93	39 7 52,7	Observations de Genève.
47 Andromède	1 14 32,31	36 52 40,5	Moyenne des Fund. Astr., *Piazzi*.
B″	1 23 1,57	33 58 22,6	Observations de Genève.
C″	1 18 1,85	33 32 36,9	id.
D″	1 25 54,11	32 18 4,8	id.
E″	1 29 48,31	30 49 57,5	id.
F″	1 32 37,56	29 14 6,3	id.
G″	1 41 3,86	28 40 8,3	id.
5 Triangle	1 43 58,45	28 47 47,5	Moyenne des Fund. Astr., *Piazzi*, Soc. Astr., *Pond*, en supp. Mouv. propre (en Decl. de — 0″2.
H″	1 44 5,77	28 1 38,2	Observations de Geneve.
1213 Piazzi	1 48 39,30	27 1 20,2	id.
I″	1 56 45,26	24 22 32,2	id.
a Bélier	1 58 9,99	22 42 8,3	Ephémérides de Berlin.
K″	2 3 22,84	21 18 46,0	Observations de Genève.
17 Bélier	2 3 50,58	20 27 21,3	Moyenne des Fund. Astr., *Piazzi*, Soc. Astron.
21 Bélier	2 9 14,18	19 9 26,6	Observations de Genève.
L″	2 17 19,92	18 10 48,5	id
27 Bélier	2 22 2,21	16 59 30,3	id.

La position de l'étoile M″, qui ne se trouve pas dans les catalogues, n'ayant pas été déterminée par omission par les observations méridiennes, les observations du jour correspondant, du 28 Février, n'ont pas pu être réduites.

Pour effectuer la réduction des lieux apparents de la comète, j'ai simplement appliqué les différences en ascension droite et en déclinaison de la comète et de l'étoile à l'ascension droite et à la déclinaison moyenne de l'étoile au 1er Janvier 1840, négligeant ainsi l'influence de la précession, de la nutation et de l'aberration sur ces différences elles mêmes, ce qui ne peut produire aucune erreur sensible, vu la petitesse de ces différences. Les ascensions droites et déclinaisons de la comète ainsi obtenues ont été transformées à l'aide de l'obliquité moyenne de l'écliptique en longitudes et latitudes rapportées à l'équinoxe moyen du 1er Janvier 1840, auquel j'ai rapporté aussi les longitudes du Noeud et du Perihélie de l'orbite, ainsi que les longitudes de la terre tirées des ephémérides de Berlin. Les longitudes et latitudes de la comète étant déjà corrigées de l'aberration des fixes, pour tenir compte de l'aberration provenant du mouvement propre de la comète, les lieux de cet astre ont été calculés par les éléments pour les instants des observations diminuées de 493″15Δ, en conservant dans le calcul des lieux de la terre l'instant même de l'observation.

Les lieux observés de la comète ainsi réduits sont :

		T. m Genève. h m s	493″15Δ. m s	Longitude.	Latitude.
Février	23.	8 2 6,18	— 11 27,07	29°22′ 56″0	+ 31° 26′ 34″3
	24.	7 57 31,75	— 11 36,00	29 42 29,6	30 17 12,6
	27.	7 37 48,76	— 12 1,80	30 38 5,4	26 59 45,1
Mars	1.	9 59 13,18	— 12 28,64	31 31 27,0	23 49 52,9
	2.	8 41 30,15	— 12 37,74	31 46 58,2	22 54 54,1
	3.	8 43 7,87	— 12 46,92	32 3 10,2	21 58 0,8
	4.	8 8 18,93	— 12 56,15	32 18 36,0	21 3 50,7
	5.	8 11 37,53	— 13 5,42	32 33 47,2	20 9 49,8
	6.	8 22 53,00	— 13 14,74	32 49 7,0	19 16 31,6
	7.	7 46 3,57	— 13 24,06	33 3 46,3	18 26 13,4
	8.	8 40 30,62	— 13 33,41	33 18 41,3	17 34 6,2
	9.	8 36 49,12	— 13 42,74	33 33 6,4	16 45 14,0
	10.	7 53 42,91	— 13 52,10	33 46 48,5	15 58 47,5
	11.	7 49 59,55	— 14 1,41	34 0 34,9	15 12 14,8

Digitized by Google

	T. m. Genève.	493″15 Δ.	Longitude.	Latitude.
	h m s	m s		
Mars 16.	7 29 47,81	— 14 47,63	35° 6′55″0	+ 11°33′37″7
19.	8 5 12,44	— 15 14,77	35 45 6,0	9 32 14,7
21.	7 48 53,17	— 15 32,50	35 9 27,4	8 16 21,0
23.	7 32 11,75	— 15 49,93	36 33 10,0	7 3 29,3
24.	8 1 38,35	— 15 58,50	36 45 28,9	6 27 15,5
25.	7 54 6,94	— 16 6,93	36 57 4,9	5 52 3,9
28.	7 54 30,91	— 16 31,79	37 31 53,8	4 10 38,7
31.	7 51 30,58	— 16 55,60	38 5 53,6	2 34 32,6

Les éléments de l'orbite dont je suis parti pour la comparaison des lieux observés sont ceux qui ont été calculés par Mr. *Encke* et insérés dans le Nr. 396 des Astronomische Nachrichten, savoir:

Longitude du noeud	236°47′53″6	Equin. moyen
Longit. du périhélie	80 22 53,3	1er Janv. 1840.
Inclinaison.....	59 13 21,7	
Passage au périhélie	Mars 12,93754 t. m. Berlin.	
Distance périhélie..	1,2221317	

Mouvement rétrograde.

Ces éléments donnent les différences suivantes entre les lieux calculés et les lieux observés, dans lesquelles les différences en longitude ont été multipliées par les cosinus de la latitude:

	Diff. longit.	Diff. latit.
Février 23.	+ 4″4	— 5″6
24.	+ 8,5	— 0,8
27.	+ 9,2	— 1,8
Mars 1.	+ 5,8	+ 7,1
2.	+ 9,3	+ 3,6
3.	+ 4,3	+ 6,7
4.	+ 0,9	+13,8
5.	+17,3	+ 4,4
6.	+13,6	+14,2
7.	+ 4,0	+23,2
8.	+ 17,1	+ 22,4
9.	+ 11,3	+ 20,5
10.	+ 10,7	+ 18,9
11.	+ 12,1	+ 21,7
16.	+ 12,8	+ 30,9
19.	+ 11,8	+ 29,2
21.	+ 14,4	+ 32,0
23.	+ 26,6	+ 26,0
24.	+ 14,0	+ 16,5
25.	+ 19,9	+ 38,2
28.	+ 14,7	+ 38,4
31.	+ 13,7	+ 22,3

Pour trouver les corrections, qu'il faut appliquer aux éléments pour qu'ils représentent le mieux possible les lieux observés, je suppose que les éléments vrais soient:

Long. noeud	236°47′53″6 + 100″x
Inclinaison	59 13 21,7 + 100 y
Long. périhélie	80 22 53,3 + 100 z
Dist. périhélie	1,2221317 + 0,001 η
Pass. au périh.	Mars 12,93754 + 0,01 ξ.

Alors les 22 observations donnent les 44 équations de condition suivantes entre les 5 inconnues:

Longitude.						Latitude.					
0 = 4″4	+42,45 x	−46,30 y	+ 2,23 z	+4,18 ξ	+88,65 η	0 = −5,6	−54,64 x	+13,98 y	+84,99 z	+31,13 ξ	−35,26 η
0 = 8,5	+41,96 x	−44,90 y	+ 3,57 z	+4,43 ξ	+86,66 η	0 = −0,8	−54,74 x	+14,36 y	+83,50 z	+30,68 ξ	−31,49 η
0 = 9,2	+40,49 x	−40,75 y	+ 7,23 z	+5,11 ξ	+81,24 η	0 = −1,8	−54,90 x	+15,01 y	+79,21 z	+29,32 ξ	−30,87 η
0 = 5,8	+39,05 x	−36,54 y	+10,57 z	+5,73 ξ	+76,37 η	0 = 7,1	−54,87 x	+15,04 y	+75,09 z	+27,94 ξ	−10,93 η
0 = 9,3	+38,63 x	−35,29 y	+11,51 z	+5,89 ξ	+75,03 η	0 = 3,6	−54,83 x	+14,95 y	+75,91 z	+27,53 ξ	− 8,11 η
0 = 4,3	+38,19 x	−33,98 y	+12,46 z	+6,06 ξ	+73,68 η	0 = 6,7	−54,79 x	+14,80 y	+72,70 z	+27,10 ξ	− 5,23 η
0 = 0,9	+37,75 x	−32,71 y	+13,35 z	+6,22 ξ	+72,43 η	0 = 13,8	−54,73 x	+14,62 y	+71,56 z	+26,69 ξ	− 2,51 η
0 = 17,3	+37,32 x	−31,44 y	+14,22 z	+6,38 ξ	+71,22 η	0 = 4,4	−54,66 x	+14,40 y	+70,42 z	+26,28 ξ	+ 0,16 η
0 = 13,6	+36,91 x	−30,17 y	+15,06 z	+6,53 ξ	+70,06 η	0 = 14,2	−54,58 x	+14,13 y	+69,32 z	+25,87 ξ	+ 2,75 η
0 = 4,0	+36,50 x	−28,96 y	+15,85 z	+6,67 ξ	+69,00 η	0 = 23,2	−54,50 x	+13,85 y	+68,29 z	+25,49 ξ	+ 5,17 η
0 = 17,1	+36,08 x	−27,69 y	+16,64 z	+6,80 ξ	+67,94 η	0 = 22,4	−54,41 x	+13,51 y	+67,24 z	+25,08 ξ	+ 7,65 η
0 = 11,3	+35,69 x	−26,49 y	+17,38 z	+6,93 ξ	+66,98 η	0 = 20,5	−54,31 x	+13,16 y	+66,27 z	+24,71 ξ	+ 9,95 η
0 = 10,7	+35,32 x	−25,34 y	+18,06 z	+7,05 ξ	+66,09 η	0 = 18,9	−54,20 x	+12,80 y	+65,36 z	+24,35 ξ	+12,11 η
0 = 12,1	+34,93 x	−24,19 y	+18,74 z	+7,17 ξ	+65,24 η	0 = 21,7	−54,10 x	+12,41 y	+64,46 z	+23,99 ξ	+14,24 η
0 = 12,8	+33,16 x	−18,63 y	+21,72 z	+7,66 ξ	+61,70 η	0 = 30,9	−53,52 x	+10,22 y	+60,48 z	+22,32 ξ	+23,86 η
0 = 11,8	+32,17 x	−15,47 y	+23,24 z	+7,90 ξ	+60,06 η	0 = 29,2	−53,16 x	+ 8,75 y	+58,45 z	+21,41 ξ	+28,93 η
0 = 14,4	+31,57 x	−13,48 y	+24,16 z	+8,04 ξ	+59,17 η	0 = 32,0	−52,92 x	+ 7,76 y	+57,27 z	+20,86 ξ	+32,01 η
0 = 26,6	+30,98 x	−11,54 y	+24,99 z	+8,16 ξ	+58,39 η	0 = 26,0	−52,66 x	+ 6,73 y	+56,18 z	+20,33 ξ	+34,69 η
0 = 14,0	+30,69 x	−10,57 y	+25,38 z	+8,21 ξ	+58,05 η	0 = 16,5	−52,56 x	+ 6,22 y	+55,65 z	+20,06 ξ	+36,31 η
0 = 19,9	+30,42 x	− 9,63 y	+25,76 z	+8,26 ξ	+57,73 η	0 = 38,2	−52,44 x	+ 5,71 y	+55,18 z	+19,82 ξ	+37,65 η
0 = 14,7	+29,63 x	− 8,89 y	+26,81 z	+8,39 ξ	+56,93 η	0 = 38,4	−52,10 x	+ 4,16 y	+53,88 z	+19,11 ξ	+41,47 η
0 = 13,7	+28,89 x	− 4,26 y	+27,74 z	+8,49 ξ	+56,34 η	0 = 22,3	−51,77 x	+ 2,62 y	+52,77 z	+18,47 ξ	+45,00 η

Digitized by Google

En traitant des équations par la méthode des moindres carrés, j'ai obtenu les cinq équations,

$$
\begin{aligned}
0 &= -1\,1465{,}38 + 91796{,}97x - 34207{,}58y - 66253{,}38z - 23878{,}59\xi + 42564{,}14\eta\\
0 &= -2084{,}15 - 34207{,}58x + 20393{,}81y + 9664{,}14z + 2919{,}57\xi - 39497{,}09\eta\\
0 &= 2810692 - 66253{,}38x + 9664{,}14y + 106686{,}21z + 39310{,}89\xi + 34010{,}30\eta\\
0 &= 1033253 - 23878{,}59x + 2919{,}57y + 39310{,}89z + 14539{,}39\xi + 13482{,}16\eta\\
0 &= 2631690 + 42564{,}14x - 39497{,}09y + 34010{,}30z + 13482{,}16\xi + 117576{,}99\eta
\end{aligned}
$$

dont la résolution doit donner les valeurs les plus probables des inconnues; ces valeurs avec les poids correspondants sont:

x	$= +0{,}2046$	Poids	2898,740
y	$= -0{,}6390$	—	325,550
z	$= -0{,}0487$	—	57,847
ξ	$= 0{,}3880$	—	7,888
η	$= -0{,}5430$	—	5948,000

La substitution de ces valeurs des inconnues dans les équations de condition laisse les erreurs suivantes,

		Longitude.	Latitude.
Février	23.	− 3″98	+ 1″38
	24.	+ 0,27	+ 3,76
	27.	+ 1,05	− 8,77
Mars	1.	+ 0,37	− 0,62
	2.	+ 1,25	− 5,68
	3.	− 4,42	− 4,15
	4.	− 8,05	+ 1,51
	5.	+ 8,15	− 9,31

		Longitude.	Latitude.
Mars	6.	+ 4″19	− 0″83
	7.	− 5,67	+ 6,93
	8.	+ 7,11	+ 4,95
	9.	+ 1,04	+ 1,94
	10.	+ 0,09	− 0,68
	11.	+ 1,15	+ 1,14
	16.	− 0,12	+ 6,17
	19.	− 2,49	+ 2,48
	21.	− 0,72	+ 4,14
	23.	+ 10,54	− 2,88
	24.	− 2,58	− 12,88
	25.	+ 2,89	+ 8,38
	28.	− 3,79	+ 7,36
	31.	− 6,31	− 9,80

La somme des carrés de ces erreurs est 1162″56, ce qui donne pour l'erreur moyenne d'une observation ± 5″14 et pour l'erreur probable ± 3″47; d'après cela les éléments corrigés avec leurs erreurs moyennes et probables seront:

Longitude noeud	236°48′14″06	erreur moyenne	± 9″55	erreur probable ± 6″44
Inclinaison	59 12 17,80	—	± 28,49	— ± 19,21
Longitude Perihélie	80 22 48,43	—	± 67,58	— ± 45,58
Passage au périhélie	Mars 12,94142 t. m. Berlin		± 0,01880	± 0,01234
Distance périhélie	1,2215887		± 0,0000666	± 0,0000449
Mouvement rétrograde.				

Quoique ces éléments paraboliques satisfassent aussi complétement aux observations que leur exactitude paraisse le comporter, j'ai voulu essayer de leur adapter une orbite elliptique. En supposant une excentricité égale à $1-0{,}002\zeta$, on introduit les termes suivants dans les équations de condition pour la longitude et pour la latitude:

		Longitude.	Latitude.
Février	23	− 7″1	− 29″2
	24	− 6,6	− 27,1
	27	− 5,5	− 21,5
Mars	1	− 4,3	− 16,2
	2	− 4,1	− 14,6
	3	− 3,5	− 13,0
	4	− 3,2	− 11,5
	5	− 2,8	− 10,0
	6	− 2,5	− 8,6
	7	− 2,0	− 7,4
	8	− 1,7	− 5,7
	9	− 1,3	− 4,4
	10	− 1,0	− 3,1

		Longitude.	Latitude.
Mars	11	− 0″6	− 1″9
	16	+ 1,3	+ 3,7
	19	+ 2,4	+ 6,7
	21	+ 3,0	+ 8,6
	23	+ 3,6	+ 10,3
	24	+ 4,1	+ 11,1
	25	+ 4,4	+ 11,9
	28	+ 5,4	+ 14,2
	31	+ 6,3	+ 16,3

Mais comme les observations faites à Genève n'embrassent qu'un intervalle de temps assez court et un arc peu étendu de l'orbite, j'y ai ajouté 12 lieux observés à Berlin depuis la découverte de la comète, que j'ai tirés du Nr. 396 des Astronomische Nachrichten. Ces 12 lieux réduits de la même manière que ceux de Genève ajoutent 24 nouvelles équations de condition aux précédentes. En traitant de nouveau ces 68 équations par la méthode des moindres carrés on trouve les 6 équations,

Digitized by Google

$$
\begin{array}{rcl}
0 &=& -\ 7402{,}18 + 145971{,}40\,x - 64581{,}91\,y - 140830{,}75\,z - 43719{,}17\,\xi + 178106{,}46\,\eta + 27284{,}87\,\zeta \\
0 &=& -\ 8093{,}70 - 64581{,}91\,x + 78980{,}30\,y + 12258{,}23\,z - 2141{,}15\,\xi - 115215{,}39\,\eta + 23789{,}68\,\zeta \\
0 &=& +26332{,}84 - 140830{,}75\,x + 12258{,}23\,y + 252595{,}43\,z + 83466{,}46\,\xi - 158132{,}59\,\eta - 76118{,}54\,\zeta \\
0 &=& +10447{,}74 - 43719{,}17\,x - 2141{,}15\,y + 83466{,}46\,z + 28758{,}86\,\xi - 34491{,}78\,\eta - 26522{,}71\,\zeta \\
0 &=& +37010{,}46 + 178106{,}46\,x - 115215{,}39\,y - 158132{,}59\,z - 34491{,}78\,\xi + 591079{,}53\,\eta + 62266{,}31\,\zeta \\
0 &=& -\ 82{,}00 + 27284{,}87\,x + 23789{,}68\,y - 76118{,}54\,z - 26522{,}71\,\xi + 62266{,}31\,\eta + 48150{,}00\,\zeta
\end{array}
$$

dont la résolution doit donner les valeurs les plus probables des inconnues; ces valeurs avec les poids correspondants sont:

x	$= +0{,}7209$	Poids 779,00
y	$= -0{,}9171$	— 1255,30
z	$= -2{,}8289$	— 42,49
ξ	$= +9{,}0320$	— 3,42
η	$= -0{,}7363$	— 555,24
ζ	$= +1{,}0582$	— 92,79

La substitution de ces valeurs des inconnues dans les équations de condition laisse les erreurs suivantes:

Observations de Berlin.

		Err. en Long.	Err. en Latit.
Janvier	25	+ 4″51	— 1″38
	26	+ 7,10	— 12,66
	27	— 1,86	— 1,62
	29	— 1,64	+ 13,38
	30	— 1,44	+ 4,35
Février	2	+ 1,13	+ 9,27
	3	+ 0,52	+ 4,81
	9	— 0,58	+ 5,94
	11	+ 5,38	— 7,98
	19	+ 0,24	— 4,27
	20	— 2,73	— 2,67
	21	— 10,97	— 0,27

Observations de Genève.

Février	23	— 5,55	— 9,37
	24	— 1,36	— 5,04
	27	— 0,85	— 8,21
Mars	1	— 1,35	— 1,80
	2	— 0,68	— 6,05
	3	— 6,05	— 3,80
	4	— 9,61	+ 2,46
	5	+ 6,76	— 7,75
	6	+ 2,89	+ 1,11
	7	— 6,71	+ 9,33
	8	+ 6,11	+ 7,64
	9	+ 0,28	+ 4,90
	10	— 0,52	+ 2,49
	11	+ 0,78	+ 4,38
	16	+ 0,74	+ 9,03
	19	— 0,80	+ 4,53
	21	+ 1,29	+ 5,69
	23	+ 12,98	— 2,13
	24	+ 0,29	— 12,71
	25	+ 5,69	+ 5,12
	28	— 0,14	+ 5,50
	31	— 1,96	— 13,36.

La somme des carrés des erreurs est de 844″89 pour les observations de Berlin et de 1583,95 pour les observations de Genève, somme totale 2428,84 d'où l'on tire 5″98 pour l'erreur moyenne et 4″03 pour l'erreur probable d'une observation. Les éléments elliptiques qui satisfont le mieux à l'ensemble des observations de Genève et de Berlin sont donc:

Longitude nomd	236°49′ 5″69	erreur moyenne	± 21″41	erreur probable	± 14″44
Inclinaison	59 13 20,00	—	± 16,86	—	± 11,38
Longitude périhélie	80 18 10,50	—	± 91,68	—	± 61,84
Passage périhélie	Mars 13,02786 t. m. Berlin	—	± 0ʲ03232	—	± 0 02180
Distance périhélie	1,2213954	—	± 0,0002536	—	± 0,0001714
Excentricité	0,9978836	—	± 0,0012403	—	± 0,0008369

Ces résultats montrent que la courbe, qui représenterait le mieux les observations seules de Berlin, n'est pas exactement la même que celle, qui représenterait le mieux les observations seules de Genève, puisque la somme des carrés des erreurs pour les observations de Genève a notablement augmenté pour la courbe calculée par les deux séries, quoiqu'on eut laissé la nature de la section conique indéterminée, ce qui devait diminuer les erreurs. Pour cette raison, j'ai fait une nouvelle résolution des équations de condition données par les observations de Genève seules, en laissant la nature de la section conique indéterminée; j'ai trouvé une valeur de ζ négative égale à $-3{,}048$ avec un poids égal à 5,68. Je n'ai pas continué le calcul des élémens hyperboliques correspondants, qui aurait offert peu d'interêt vu la faible probabilité de la valeur de l'excentricité, m'en tenant aux éléments paraboliques obtenus ci-dessus pour la détermination de la courbe qui représente le mieux les observation de Geneve.

J'ajouterai en terminant que tous les calculs ont été faits à double par *Mr. E. Gautier* et par moi, et que les résultats obtenus séparément par chacun de nous étaient comparés et vérifiés à mesure.

Plantamour.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Henderson*, Directors der Sternwarte in *Edinburg*.

Observatory Edinburgh, April 11, 1843.

On the Comet of 1668.

There appears to be great probability in favour of the supposition that the late Comet and the one which appeared in 1668 are the same. I have in my possession an engraved Map representing the apparent track of the latter Comet among the stars from the 9th to the 21st of March as observed at Goa in India. The title of the Map is „Observationes Goæ „habitæ circa Phænomenum Cœleste, quod apparuit Mense „Martio Anno 1668 Romam missæ ad P. AEgidium Francis- „cum de Gottignies in Collegio Romano Matheseos Profes- „sorem." I think it probable that it formed part of the work entitled „AEgidius Franc. de Gottignies de figuris Cometarum „qui an. 1664, 1665, 1668 apparuerunt cum animadversionibus „& tabulis in æs incisis. Romæ 1668," mentioned by *Weidler* (Historia Astronomiæ p. 508) and *La Lande* (Bibliographie Astronomie p. 271). I have not seen this work, but it will probably be found in some Library, and as it may contain important information about the course of the Comet it should be enquired for. The Map is rather a rough one, as I find on examining the relative positions of the stars which are laid down, errors amounting sometimes to a degree. The comet is represented by straight lines, to each of which is affixed the day of the month, when it was observed in the position indicated. The dates extend from the 5th to the 21st of March; but to the 8th inclusive the western terminations of the lines are cut off by a line marked „Horizon," evidently intimating that on these days the body of the comet set before being visible. I assume that the western extremities of the lines indicate the observed positions of the nucleus. From the 18th to the 21st inclusive portions of the lines towards both extremities are represented by dots; which I suppose are intended to denote that those portions of the Tail had become very faint and that the positions assigned to both extremities are doubtful. For this reason the positions of the supposed nucleus in the Map must be very uncertain for those days. The New Moon was on the 12th of March, and there is therefore reason for believing that from the increasing Moonlight, and the rapidly diminishing light of the Comet, the body was invisible after the 17th, and it was only the brighter part of the tail which could be seen.

On comparing the positions assigned in the Map to the supposed nucleus with those of the neighbouring stars reduced to 1668, I find for the Comet's observed places as follows:

Date New style 1668.	Right Ascens.	Daily differ.	Declination.	Daily differ.
March 9.	18°49′	2° 2′	−10°50′	+43′
10.	20 51	2 17	10 7	+44
11.	23 8	2 2	9 23	+24
12.	25 10	2 48	8 59	+22
13.	27 53	2 29	8 37	+14
14.	30 22	2 30	8 23	−16
15.	32 52	1 53	8 39	+17
16.	34 46	3 12	8 22	+ 7
17.	37 57	3 29	8 15	−24
18.	41 26	3 42	8 39	−10
19.	45 8	3 26	8 49	− 1
20.	48 34	3 34	8 50	+ 9
21.	52 8		8 41	

The times of observation may be assumed to be 7^h or $7^h\,30^m$ at Goa or $2^h\,5^m$ or $2^h\,35^m$ at Greenwich.

From the columns of daily differences it is evident that the places of the Comet must be affected with considerable errors; and those of the 18—21 appear to be too great in Right Ascension and too southerly in declination, which may be explained by the cause already mentioned.

Last year I made several attempts to determine an orbit which would represent these observations; and not paying attention to the doubtful character of the latter observed places, I employed the whole indiscriminately in the investigation. The apparent path of the Comet is nearly in that situation with regard to the Sun, when the problem of determining the orbit is of an indeterminate nature, and when errors of observation have an enormous influence on the results. The orbit which I obtained had the following elements; and I communicated them at the time to Professor *Encke*.

Time of perihelion passage Feb. 24ᵈ782 Greenwich time.

log q	9,39990
π	40° 9
Ω	193 26
i	27 7

Motion direct.

The computed places in this orbit are as follows

Date 1668.	Right Ascens.	Obs. R. A. = comp.	Declination.	Obs. D. = comp.
March 9.	18°21	+28′	9°37′	−13′
10.	20 37	+14	9 41	−26
11.	22 59	+ 9	9 44	+21
12.	25 26	−16	9 45	+46
13.	27 58	− 5	9 44	+67
14.	30 36	−14	9 42	+79
15.	33 19	−27	9 37	+58

Digitized by Google

Date 1668.	Right Ascens.	Obs. R. A = comp.	Declination.	Obs. D. = comp.
March 16.	36° 7′	−82′	−9° 30′	+68′
17.	39 0	−63	9 21	+66
18.	41 58	−32	9 10	+31
19.	45 2	+ 6	8 56	+ 7
20	48 10	+24	8 40	−10
21.	51 24	+44	8 22	−19

When I heard of the appearance of the late Comet, I was struck by the similarity between it and this one of 1668; but I had no accurate intelligence of the observed positions of the former till I received Professor *Schumacher's* first Circular, and the Comet was not seen in Edinburgh. From the information contained in the Circular the probability that the Comets were the same appeared to have considerable strength. I was engaged in an attempt to reconcile the observations of the one first in date with the orbit of the latter, when I received the second Circular, and following in the steps there pointed out, I have assumed the following Elements in 1668 taken (excepting the time) from some of the recent observations.

Time of perihelion passage 1668 February 28d8 Greenw. time.

log q	7,68000
π	277° 2′
Ω	357 17
i	35 58

Motion retrograde.

And from them I computed the following places:

Date 1668.	Right Ascens.	Obs. R. A. = comp.	Declination.	Obs. D. = comp.
March 9.	16°46′	+2° 3	−10°16′	− 34′
10.	19 59	+ 52	10 10	+ 3
11.	23 1	+ 7	10 2	+ 39
12.	25°53′	− 43′	− 9°52′	+ 53′
13.	28 36	− 48	9 42	+1° 5
14.	31 11	− 49	9 28	+1 5
15.	33 38	− 46	9 15	+ 36
16.	35 58	−1 18	9 1	+1 39
17.	38 10	− 13	8 46	+ 31
18.	40 15	+1 11	8 30	− 9
19.	42 12	+2 56	8 14	− 35
20.	44 3	+4 31	7 57	− 53
21.	45 47	+6 21	7 40	−1 1

The differences between the observed and computed places from the 9th to the 17th inclusive may perhaps be diminished by a better determination of observed places from the Map, and a better assumption of elements. The great differences from the 18th to the 21st are evidently owing to the uncertainty of the observations; and they may be accounted for on the supposition that the nucleus was then invisible.

This comparison and the great similarity in the appearances of the Comets seem to render it very probable that the Comets are the same. However the agreement within tolerable limits of the observed and computed places in 1668 is not sufficient of itself to establish the identity; as orbits widely different may be found to represent the rough observations made at that period.

I will send the Map to the Royal Astronomical Society of London to be preserved in their Library.

T. Henderson.

Verkäufliche Instrumente.

1) Ein Cometensucher von *Fraunhofer*, 34 Pariser Linien Oeffnung, mit 10 und 15maliger Vergrößerung, und einer Vorrichtung zum Anschrauben stärkerer Oculare. Das Objectiv verträgt noch sehr gut 100malige Vergrößerung. Das Instrument ist so sorgfältig erhalten, daß es als ganz neu betrachtet werden kann. Preis 50 Rthl. Pr. Crt.

2) Ein Cometensucher mit achromatischem Objectiv von 37 Par. Linien Oeffnung, Brennweite 2½ Fuß, Vergrößerung 12mal, und auf dem Fußboden stehenden Stative. Pr. 50 Rthl. Pr. Crt.

Das Objectiv dieses Instruments ist nicht von *Fraunhofer*, giebt aber an Lichtstärke, Präcision und Farbenlosigkeit dem *Fraunhofer*schen nichts nach, und hat noch den Vorzug, daß noch am Rande des etwa 5° fassenden Gesichtsfeldes die Bilder fast dieselbe Präcision, wie in der Mitte, haben.

Man kann sich wegen dieser Instrumente an den Herrn Superintendenten *Hülsmann* in Elberfeld wenden.

Inhalt.

Observations et éléments de la seconde Comète de l'année 1840. Par Mr. *Plantamour*. (Beschluß.) p. 321.
Schreiben des Herrn *Henderson*, Directors der Sternwarte in Edinburgh. p. 333.
Verkäufliche Instrumente. p. 335.

Altona 1843 April 29.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 477.

Schreiben des Herrn Geheimen-Raths und Ritters *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber.

Königsberg 1843. April 13.

Unter den Beobachtungen des Kometen, so wie sie bis jetzt bekannt geworden sind, finden sich einige durch Schreibfehler oder eine ähnliche Ursache entstellte; allen aber ist durch den Stand des Kometen in der Nähe des Horizonts und der Dämmerung eine Schwierigkeit in den Weg getreten, deren Einfluss nicht auf allen Sternwarten mit gleichem Erfolge hat vermieden werden können. Unsere hiesigen wenigen Beobachtungen gehören zu denen, deren Güte durch jene nachtheiligen Umstände so wesentlich gelitten hat, dass der sonstige Erfolg der Heliometerbeobachtungen in ihnen durchaus nicht zu erkennen ist. Die Angabe des Herrn Directors *von Littrow*:

März 18. $7^h 49' 11''$ M Z. AR. $= 42° 15' 0''$ Decl. $= -9° 39' 30''$

irrt etwa 18′ in Geraderaufsteigung und 11′ in Abweichung ab. Ferner setzt Herr Professor *Steinheil* den Kometen, am 19ten, 9 oder 10′ südlicher als er gewesen sein kann. Herr *Rümker* giebt die Geraderaufsteigung am 25sten 2 oder 3′ zu gross an. Ich zweifle nicht, dass die Ursachen dieser Irrthümer sich werden auffinden lassen, und mache daher auf sie aufmerksam *).

Diese irrthümlichen Angaben scheinen nachtheiligen Einfluss auf einige der ersten Versuche, die Bahn des Kometen näherungsweise kennen zu lernen, ausgeübt zu haben. Ohne Zweifel ist der Fehler der Münchener Declination am 19ten die Ursache der beträchtlichen Abweichung der von unserm vortrefflichen *Steinheil* berechneten, durch die Zeitungen bekanntgewordenen Elemente. Auch Herr *Schlitter* ist, bei seiner ersten, auf die Berliner Beobachtung vom 20sten, die Hamburger vom 25sten und die hiesige vom 29sten gegründeten Rechnung durch die irrig angegebene Hamburger Geraderaufsteigung zu einer *rechtläufigen* Bewegung, Knoten $= 160° 37'$, Neigung $= 40° 48'$ geführt worden, welche, trotz ihrer beträchtlichen Entfernung von der Wahrheit, ihren Grundlagen insoweit entspricht, als für einen ersten Versuch im Allgemeinen erforderlich ist. Ich führe dieses an, weil daraus hervorgeht, dass ein Fehler von wenigen Minuten hinreicht, eine gänzliche Aenderung der Lage der Bahnebene hervorzubringen.

Der Grund hiervon ist die, von der kleinen Perihelentfernung herrührende, nahe geradlinigt von dem Mittelpunkte der Sonne abwärts gerichtete Bewegung des Kometen; denn wenn diese Bewegung nicht näherungsweise, sondern wirklich stattfände, so würde gar keine Bahnebene vorhanden sein, oder jede durch die gerade Linie gelegte Ebene würde mit gleichem Rechte dafür angenommen werden können. Dieser Umstand hat uns die Veranlassung gegeben, näher zu untersuchen, wie weit die Unsicherheit über die Lage der Bahnebene gehen mag, welche die uns bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen vom 18ten bis 29sten März übrig lassen. Wir haben verschiedene hypothetische Werthe des Logarithmen des Verhältnisses der auf die Ecliptik projicirten Entfernungen des Kometen am 20sten und 29sten März genommen, jedem derselben angemessen eine Parabel durch die an diesen beiden Tagen beobachteten Oerter gelegt, und endlich den Ort am 24sten aus jeder der gefundenen Bahnen berechnet, die hierzu angewandten Beobachtungen sind folgende:

	M. Z.		AR.	Decl.
März 20	$7^h 48'$	0″ München	$45° 42' 7''0$	$-9° 13' 54''0$
24	8 0	0 Berlin	52 4 58,7	−8 7 27,6
29	8 19	4 Königsberg	58 29 56,2	−6 52 24,9

Von der Nutation, Aberration und Parallaxe befreiet und auf den Nachtgleichenpunkt am Anfange von 1843 reducirt, haben wir folgende Längen und Breiten abgeleitet:

M Z. Paris.	Länge.	Breite.	☉	Log R
Mz.20,29274	$40° 16' 25''7$	$-25° 21' 55''6$	$359° 32' 3''1$	9,9985092
24,29357	47 19 58,5	−26 8 16,8	3 30 4,1	9,9990172
29,28834	54 33 12,5	−26 32 9,9	8 26 19,4	9,9996519

*) *Herr v. Littrow*, Herr v. *Steinheil*, und Herr *Rümker* legen ihren früheren Beobachtungen, nach den schriftlichen Aeusserungen der beiden ersten, und den mündlichen des letzteren durchaus keinen Anspruch auf Genauigkeit bei. Sie sind nur in kurzen Augenblicken, da der Komet sichtbar war, um eine erste Annäherung zu erhalten, gemacht, theils blofs durch Einstellen des Cometen in das Mittel des Gesichtsfeldes, theils an einem nicht fest aufgestellten Fernrohre. S.

Die Resultate der ferneren Rechnungen sind folgende:

Hypothese log M	0,07500.	0,08000.	0,08200.	0,08400.
Durchgangszeit....Febr.	26,60216	27,20797	27,34875	27,43943
Log Perihelentfernung ..	7,3009729	6,8017964	7,4035939	7,7578402
Aufsteigender Knoten...	155° 39′ 56″6	29° 43′ 48″7	9° 54′ 49″3	3° 36′ 57″3
Neigung.....	42 58 55,2	145 21 38,8	145 24 50,1	144 42 26,0
Entf. des Perihels vom ☊	129 12 45,1	101 13 19,9	87 21 32,0	84 43 38,9
Fehler am 24sten Länge	— 4 49,8	— 1 58,9	— 48,9	+ 20,3
Fehler am 24sten Breite	+ 1 3,5	+ 40,9	+ 32,5	+ 23,8

Einen Theil derselben hat Herr *Schlüter* berechnet, einen anderen ich. Es geht daraus hervor, dafs der Einfluss der oben erwähnten Ursache auf die Elemente erst dann bis zur gänzlichen Aenderung derselben geht, wenn man sich von der mittleren Beobachtung weiter als zwei Minuten entfernt. Die letzte Hypothese ist den Beobachtungen mehr entsprechend als die übrigen, weshalb Herr *Schlüter* danach eine Ephemeride berechnet und alle mir bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen damit verglichen hat. Er hat Folgendes erhalten:

		Mittl. Z. Paris.	Beob. AR.	Elemente.	Beob. Decl	Elemente.
März 18	Wien.....	6h 53′ 1″	42° 15′ 0″0	− 17′ 54″4	— 9° 59′ 30″0	+10′ 29″4
	Genf.....	7 19 22	41 59 17,7	— 2,8	— 9 47 52,0	— 49,7
19	München..	7 10 55	43 52 24,0	+ 57,2	— 9 40 6,0	+ 8 43,7
	Genf.....	7 18 17	43 58 51,9	+ 3,6	— 9 30 47,0	— 24,9
20	München...	7 10 55	45 42 7,0	+ 2,3	— 9 13 54,0	+ 0,2
	Berlin.....	7 15 46	45 42 30,0	+ 1,0	— 9 13 40,0	— 10,7
21	München...	7 10 55	47 24 54,0	+ 26,1	— 8 57 23,0	+ 40,3
	Genf.....	7 12 14	47 25 19,5	+ 6,1	— 8 56 50,0	+ 7,9
	Berlin.....	7 15 46	47 25 30,0	+ 10,8	— 8 56 40,0	+ 0,4
22	München..	6 56 22	49 2 46,0	— 23,2	— 8 40 13,0	+ 20,2
	Berlin.....	7 15 46	49 3 27,5	+ 11,9	— 8 39 59,9	+ 14 4
23	München..	7 15 19	50 36 30,0	+ 8,7	— 8 23 4,0	— 6,6
24	Berlin.....	7 15 46	52 4 58,7	+ 13,2	— 8 7 27,6	+ 29,1
	Altona.....	7 49 35	52 7 0,0	+ 6,4	— 8 5 0,0	— 1 37,3
25	Berlin.....	7 15 46	53 29 17,1	+ 14,1	— 7 51 46,6	+ 36,1
	Altona.....	7 41 35	53 30 24,0	+ 35,7	— 7 52 0,0	+ 1 6,3
	Hamburg..	8 1 29	53 34 34,0	— 2 26,1	— 7 52 29,0	+ 1 48,2
26	Königsberg	7 1 59	54 48 25,3	+ 46,0	— 7 36 23,9	+ 27,5
	Berlin.....	7 15 46	54 49 33,0	+ 23,2	— 7 36 27,6	+ 40,0
27	Königsberg	6 54 49	56 5 25,0	+ 12,3	— 7 21 55,5	+ 51,4
	Berlin.....	7 15 46	56 6 20,6	+ 22,3	— 7 21 25,3	+ 34,1
28	— — —	7 15 46	57 19 47,3	+ 19,4	— 7 7 4,4	+ 43,2
29	Königsberg	7 6 25	58 29 56,2	— 1,1	— 6 52 24,9	+ 1,2

Man sieht hieraus, dafs man die Beobachtungen besser hätte darstellen können, wenn man für den 29sten März eine kleinere Geradeaufsteigung und eine mehr südliche Abweichung zum Grunde gelegt hätte. Da aber das Bekanntwerden mehrerer Beobachtungen, auch vorzüglich früherer (indem der Schweif des Kometen schon am 1sten März in Nordamerika gesehen ist) zu erwarten ist, so wird es kein beträchtliches Interesse haben, ihnen durch neue Rechnungen vorzueilen. Die der Ephemeride zum Grunde liegende Parabel bleibt in ihrer Sonnennähe nur ein Viertel des Halbmessers der Sonne von der Oberfläche derselben entfernt.

F. W. Bessel.

Schreiben des Herrn Dr. *Peters* an den Herausgeber.

Neapel 1843. März 4.

Für den gegenwärtigen Kometen finde ich ein System von Elementen, die ebenso seltsam sind, als der Comet glänzend erschien:

Länge des aufsteigenden Knotens 3° 35′ 17″
Neigung der Bahn 35° 15′ 42″
Länge des Perihels 279 59 7
Abstand des Perihels $q = 0{,}00428$ $\log q = 7{,}63148$
Zeit des Durchg. durchs Perihel 1843 Febr. 27. 9h 55′ 0s M. Z. Greenwich.

Digitized by Google

Ihnen liegen die folgenden Positionen zu Grunde, die Mittel aus mehreren Vergleichungen mit benachbarten Sternen am *Reichenbach*schen Aequatoreal des Observatoriums auf Capo di Monte:

1843.	Stz. Neap.	AR.	Decl.	Beobachter.
März 17	7ʰ 46′ 5″9	39° 58′ 38″4	−10° 5′ 36″0	*Capocci.*
22	7 48 2,3	49 2 13,2	− 8 40 7,2	*Peters.*
27	7 46 11,8	56 4 19,2	− 7 21 56,4	*Capocci* u. *P.*

Die Perihelldistanz ist, wie Sie sehen, nicht allein kleiner als die des Cometen von 1680 Dec. (von dem *Newton* behauptet haben soll, dafs er auf die Sonne fallen könne), sondern selbst um etwa $\frac{1}{11}$ geringer als der Sonnenhalbmesser, wie mir zuerst Herr Director *Capocci* bemerkte. Ich dürfte daher nicht gewagt haben, Ihnen solche Elemente vorzulegen, ohne die Bestätigung durch fernere Beobachtungen. Sie stellen aber wenigstens die folgende mit den beigefügten Fehlern dar:

	Stz. Napoli.	AR.	Decl.
März 31.	8ʰ 25′ 7″3	60° 41′ 7″8	− 6° 26′ 40″0
	beob. — ber.	−1 18,0	beob. — ber. −18,6

Dies merkwürdige Phänomen eines (scheinbar) aus der Sonne ausgeworfenen Cometen macht um so mehr den Wunsch rege, denselben so lange als möglich verfolgen zu können, weshalb ich noch unten folgende Ephemeride abgeleitet habe (wie bei den Elementen selbst, noch ohne Aberration).

Im gröfsten Theil Italiens erlaubte das trübe Wetter erst am 17ten März den Cometen wahrzunehmen. Der Schweif erschien hier so glänzend, dafs wir ihn noch erkannten, als der beinahe volle Mond schon eine gute halbe Stunde, gerade hinter dem Kegel des Vesuv, sich erhoben hatte; und hatte eine Länge von 40 — 45°, Breite ungefähr 1½°. Seitdem hat aber die Intensität des Lichts so abgenommen, und der Comet steht nach Sonnenuntergang so nahe am Horizont, dafs selbst der schöne Himmel Italiens ihn nur schwach erkennen läfst. Ich fürchte fast, dafs Sie wegen der südlichen Declination ihn noch nicht zu Gesicht bekommen haben.

Dr. *C. H. F. Peters.*

Vorläufige Ephemeride des Cometen vom März 1843 für mittl. Mittag in Greenwich.

1843 0ʰ 0′ Gr.	AR.	Decl.	log(☄ − ☉)
März 17	39° 22′ 22″	−10° 10′ 58″	0,00231
18	41 24 57	9 53 37	0,01211
19	43 21 1	9 36 12	0,02204
20	45 11 5	9 18 53	0,03203
21	46 55 36	9 1 44	0,04203
22	48 34 55	− 8 44 51	0,05202
23	50 9 19	8 28 17	0,06196
24	51 39 9	8 12 4	0,07185
25	53 4 43	7 56 13	0,08165
26	54 26 18	7 40 46	0,09137
27	55 44 13	− 7 25 45	0,10096
28	56 58 42	7 11 10	0,11044
29	58 9 59	6 57 2	0,11978
30	59 18 22	6 43 21	0,12901
31	60 23 57	6 30 5	0,13809
April 1	61 26 58	− 6 17 16	0,14702
2	62 27 34	6 4 52	0,15581
3	63 25 55	5 52 52	0,16446
4	64 22 9	5 41 16	0,17296
5	65 16 25	5 30 5	0,18131
6	66 8 50	− 5 19 17	0,18951
7	66 59 32	5 8 53	0,19757
8	67 48 37	4 58 52	0,20549
9	68 36 11	4 49 11	0,21327
10	69 22 20	4 39 26	0,22092
11	70 7 5	− 4 30 50	0,22842
12	70 50 36	4 22 9	0,23579
13	71 32 55	4 13 46	0,24304
14	72 14 6	4 5 41	0,25014
15	72 54 12	3 57 54	0,25713
16	73 33 19	− 3 50 24	0,26399

1843 0ʰ 0′ Gr.	AR.	Decl.	log(☄ − ☉)
April 16	73° 33′ 19″	− 3° 50′ 24″	0,26399
17	74 11 28	3 43 11	0,27072
18	74 48 41	3 36 14	0,27734
19	75 25 6	3 29 33	0,28384
20	76 0 42	3 23 8	0,29023
21	76 35 32	− 3 16 58	0,29650
22	77 9 40	3 11 2	0,30267
23	77 43 6	3 5 20	0,30874
24	78 15 53	2 59 52	0,31470
25	78 48 4	2 54 38	0,32056
26	79 19 38	− 2 49 38	0,32631
27	79 50 38	2 44 51	0,33197
28	80 21 5	2 40 16	0,33753
29	80 51 0	2 35 52	0,34300
30	81 20 25	2 31 38	0,34838
Mai 1	81 49 22	− 2 27 36	0,35366
2	82 17 50	2 23 45	0,35886
3	82 45 53	2 20 5	0,36397
4	83 13 32	2 16 37	0,36900
5	83 40 46	2 13 19	0,37394
6	84 7 38	− 2 11 13	0,37880
7	84 34 7	2 7 16	0,38359
8	85 0 13	2 4 31	0,38830
9	85 25 59	2 1 55	0,39293
10	85 51 24	1 59 28	0,39749
11	86 16 29	− 1 57 9	0,40197
12	86 41 14	1 54 58	0,40638
13	87 5 40	1 52 55	0,41071
14	87 29 50	1 51 0	0,41497
15	87 53 41	1 49 15	0,41917
16	88 17 17	− 1 47 40	0,42330

P. S. Es ist in mehreren Zeitschriften Italiens von einem ganz ungewöhnlich niedrigen Barometerstande am Morgen des 28sten Februars die Rede; in Mailand, Florenz u. s. w., der am letzten Orte 13 Linien unter dem mittleren befunden ward. In Neapel Obs. war derselbe 26^z 11'0, ungefähr 10^l unter dem mittlern, und 4'5 weniger als Tags zuvor. Unter der Voraussetzung, dafs der Schweif des Cometen in der Verlängerung der Linie Sonne bis Comet liegt, finde ich, dafs derselbe bereits 1^h 44' nach dem Perihelduchgang der Erde am nächsten gekommen, bis auf 0,243 (in Einheiten der mittleren Entfernung der Sonne von der Erde), als der Comet schon eine wahre Anomalie von 117° hatte, und zwar wäre der Schweif südlich der Erde vorbeigegangen. Seine Länge mochte am 17ten März ungefähr 1,25 (in derselben Einheit) sein. Doch ist es vielleicht zu gewagt, einen Causalnexus schon jetzt voraussetzen zu wollen. Frühere Beobachtungen des Cometen (vor dem 17ten März) wären sehr nützlich zur Aufhellung der Bahn. Herr *Cooper* aus England hat den Cometen in Nizza schon 4 Tage früher gesehen, ich weifs aber nicht, ob beobachtet. Dasselbe gilt von Madrid, wo er schon am 28sten Februar gesehen sein soll, obschon nach meinen Elementen die Elongation am 28sten Febr. Abends nur 4° gewesen sein kann.

Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber.

Génève 1843. Avril 14.

Monsieur

Je ne vous ai pas écrit plutôt, parceque le mauvais temps m'a presque complètement empêché de faire de nouvelles observations de la comète. Le 28 j'ai pu voir la comète pendant un instant; mais je ne peux pas répondre de l'exactitude de cette observation, qui repose sur une seule comparaison, faite à la hâte avec une étoile très-éloignée, dans une éclaircie entre les nuages; aussi ai je préféré la laisser de côté, d'autant plus qu'elle s'écarte assez de la position observée le même jour par Mr. *Encke*. Mais le 30 Mars j'ai pu faire une bonne observation, qui m'a donné la position suivante de la comète: à 7^h 50^m 23^{s}60 t. m. de Genève. AR. 59° 37' 50", $\delta = -6°\,39'\,37''$.

Au moyen de cette observation j'ai pu corriger mes premiers éléments et j'ai obtenu les valeurs suivantes, qui diffèrent un peu de celles que j'avais obtenues précédemment:

Passage au périhélie	Février 27,4461	temps moyen de Genève.
Distance périhélie	0,005807	
Longitude du nœud	0° 51' 4"1	équin. moyen du
Longitude du périhélie	278 18 3,0	1er Janvier 1843.
Inclinaison	35 45 39	

Mouvement rétrograde.

Ces éléments représentent assez exactement les quatre positions que j'ai observées; en effet, en tenant compte de toutes les corrections, sauf la parallaxe, ils donnent les différences suivantes entre les ascensions droites et déclinaisons calculées, et les ascensions droites et déclinaisons observées:

	Diff. en AR.	Diff. en Decl.
Mars 18	— 0"4	+ 2"0
19	+13,0	+ 4,4
21	+24,1	— 6,1
30	+ 1,2	— 2,9

Comme, en raison de l'excessive petitesse de la distance périhélie, la comète n'a été observée que dans une partie de son orbite, dans laquelle elle se trouvait à une distance du soleil très-grande comparativement à la distance périhélie, environ 200 fois plus grande, le mouvement héliocentrique était alors déjà très-lent, en sorte que les observations n'embrassent qu'un arc d'un degré et demi à deux degrés sur l'orbite. Aussi, il est à craindre qu'il reste dans la détermination des éléments une incertitude plus grande que pour ceux des autres comètes observées dans les temps modernes.

Plantamour.

Schreiben des Herrn *A. D. Bache* an den Herausgeber.

Philadelphia March 30. 1843.

My dear Sir.

I send you a note of the places of the remarkable comet seen since the beginning of the month to the East of the Sun, just after sun-set. Our observers you will see have not been idle.

The Secretary of War, the Hn. *James M. Porter* has with commendable liberality furnished means to reopen the magnetic observatory, and re-commence the full series of observations.

A. D. Bache.

Mr. *S. C. Walker* and Professor *Kendall*, have made micrometric measures of the comet of 1843, on the following

Digitized by Google

evenings with the 9 feet *Fraunhofer* equatorial of the High school observatory, which when corrected for differences of refraction, but not for parallax and aberration, give the results below for the places of the comet, at sidereal time of the observatory, Latitude 39° 57′ 8″, Longitude W. of Greenwich 5h 0m 41s·9.

Apparent Right Ascension. Days of March a.t.		Apparent Declination. Days of March a.t.	
19d 7h 32m 6s·7	2h 57m 24s·06	19 7h 32m 6s·7	−9° 27′ 36″·5
22 7 48 46,3	3 17 43,34	22 7 44 49,2	−8 56 3,4
23 7 40 33,7	3 23 43,97	23 7 40 50,1	−8 19 20,8
24 7 35 52,5	3 29 36,28	24 7 46 32,9	−8 03 33,0
26 7 57 24,3	3 40 30,54	26 8 6 54,5	−7 32 32,2
29 8 11 35,1	3 54 14,26	29 8 14 10,0	−6 50 3,1

Schreiben des Herrn Professors *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber.

Nicolajew 1843. April 7 a. St.

Ich erlaube mir Ihnen das vorläufige Ergebniss meiner Beobachtungen des prachtvollen Cometen zu übersenden, dessen Stand in unseren Breiten leider höchst ungünstig ist. Es trat bei ihm der seltene Fall ein, dass der Schweif sich schon weit über den nächtlichen Himmel hin erstreckte, während der Kern noch der Sonne zu nahe war, um beobachtet werden zu können. Ich sah letzteren zum erstenmale am 17ten März; eine sichere Ortsbestimmung erhielt ich aber erst am 19ten März. Seitdem habe ich ihn häufig, so gut ich es mit meinen beschränkten Mitteln vermag, beobachtet. Um eine genäherte Bahnbestimmung zu erhalten, habe ich fürs Erste folgende Beobachtungen reducirt:

	Mittl. Zeit Nicol. Neuer Styl.	AR. $\odot - \comet$ im Bogen.	Decl. $\odot - \comet$	Zahl der Vergl.
März	19. 7h 23′ 12″	− 23′ 14″·6	− 27′ 20″·0	1
	7 39 24	−36 9,6	−38 43,0	2
	7 39 46	−37 56,2		1
	22. 7 34 31	− 9 0,6	−52 29,6	1
	7 53 16	−33 53,9	+ 5 11,3	3
	8 5 10	+ 4 3,2	− 19 49,3	1
	25. 7 49 17	+41 38,7	+ 1 47,0	AR. 5 Dec. 6
	31. 8 6 31	+ 1 21,2	+ 1 20,7	12

Bezeichnung des verglichenen Sterns.

H. C. p. 246 m. f. 2h 53′ 59″; *Bessels* Zone 266. Zeit 2h 55′ 45″·31 und Zone 267. 2h 55′ 40″·94.

H. C. p. 246 m. f. 2h 54′ 36″·4 und p. 248 m. f. 2h 55′ 17″·3; *Bessels* Zone 264 2h 56′ 42″·50 und Zone 267 2h 56′ 38″·96.

Bessels Zone 266 2h 56′ 49″·00.

H. C. p. 248 m. f. 3h 17′ 3″·3 u. *Bessels* Z. 264. Zeit 3h 18′ 28″·50.

Bessels Zone 264. 3h 17′ 18″·57.

H. C. p. 248 m. f. 3h 13′ 25″ u. *Bessels* Z. 264. Zeit 3h 14′ 50″·34.

H. C. p. 248 m. f. 3h 28′ 36″ u. *Bessels* Z. 264. Zeit 3h 30′ 1″·86.

Bessels Zone 270. 4h 1′ 34″·99.

Diese Vergleichungen sind am Ringmicrometer meines 5füssigen Fraunhofer gemacht, und mit Berücksichtigung der Refraction reducirt. Ich finde aus denselben für den Cometen:

	Mittl. Zeit. Nicol.	AR.	Decl.
März	19. 7h 34′ 0″	43° 46′ 12″·6	− 9° 32′ 14″·2
	22. 7 51 54	48 57 53,1	− 8 40 54,2
	25. 7 49 17	53 24 16,7	− 7 52 43,0
	31. 8 6 31	60 38 59,3	− 6 27 5,5

Aus den ersten drei Beobachtungen habe ich folgende Elemente abgeleitet:

Ω = 1° 48′ 43″
i = 35 35 29
Länge des Perihels = 278 28 25
log q = 7,76268
Durchgang durchs Perihel Febr. 27,4335 mittl. Pariser Zeit.
Bewegung rückläufig.

Coordinaten auf dem Aequator:

$$x = a \sin (v + 171° 51′ 58″) \sec^2 \frac{v}{2} \qquad Log\, a = 7{,}76261$$

$$y = b \sin (v + 261\ 38\ 23) \sec^2 \frac{v}{2} \qquad Log\, b = 7{,}75290$$

$$z = c \sin (v + 86\ 45\ 36) \sec^2 \frac{v}{2} \qquad Log\, c = 7{,}08634$$

Diese Elemente gehen für

März 22 die AR. um 7″ grösser, die Decl. um 2″ kleiner } als die
31 —— 28″ —— —— 27″ —— } Beob.

Aberration und Parallaxe sind nicht berücksichtigt. Aus der Vernachlässigung dieser Correctionen erwarte ich keine bedeutende Entstellung der Elemente, da sie die Oerter des Cometen während der kurzen Dauer seiner Sichtbarkeit ohngefähr in demselben Sinne afficirt haben. Dagegen müssen die unregelmäßigen Beobachtungsfehler in den Elementen wegen des kleinen Werthes von q und der ungünstigen Lage des beobachteten Stückes der Bahn (schon am 19ten März war $v = 170°$) ganz ungemein vergrößert hervortreten. Obgleich also obige Elemente nur als rohe Annäherungen zu betrachten sind, so ist doch nicht zu bezweifeln, dass der Comet der Sonne überaus nahe gekommen seyn muss und also der famöse Comet von 1680 in dieser Hinsicht nicht mehr allein steht. Ja die Beobachtungen lassen sich eben so gut darstellen, wenn man q dem Sonnenhalbmesser gleich, oder wohl gar noch kleiner annähme. Diese Umstände machen es ganz besonders wünschenswerth, dass der Comet einen genauen und anhaltenden Beobachter auf der südlichen Halbkugel gefunden haben möge.

Digitized by Google

wo sein Stand vor und nach dem Perihel gleich günstig, und sein Anblick überaus majestätisch gewesen seyn muſs.

Der Schweif hatte etwa in der Mitte seine gröſste Breite, und lief gegen das Ende ziemlich spitz zu. Am 17ten März 8^h M. Z. schätzte ich denselbe in 67° 30′ AR. und −13° 30′ Decl. und die gröſste Breite des Schweifs 1° 30′. Dies gäbe die Länge des Schweifs = 46° 10′, und seinen Positionswinkel am Cometen = 99° 6′, von Norden durch Osten gezählt, vorausgesetzt, daſs er im gröſsten Kreise lag. Der Augenschein hat mir keine Abweichung von demselben zu erkennen gegeben. Der Positionswinkel des, durch Comet und Sonne gehenden gröſsten Kreises war damals 98° 33′. Der Kern ist weit schwächer, als man es bei einem so glänzenden Schweife hätte erwarten sollen. Am 31ten März machte seine Lichtschwäche die Beobachtung schon schwierig, während ich den Schweif noch mit bloſsem Auge durch mehrere Grade verfolgen konnte. Am 3ten April vertrug er schon gar kein Licht mehr in der Nähe des Fernrohrs. Alle diese Erscheinungen lassen sich, wie ich glaube, mit der Hypothese, welche den Schweif durch eine Abstoſsungskraft der Sonne entstehen läſst, vereinigen. Bei einem, dem Centralkörper so nahe kommenden Cometen muſs eine solche Kraft eine alle Vorstellungen übersteigende Gröſse erlangen, folglich einen sehr langen und schmalen Schweif bilden. Die groſse Lichtschwäche des Kerns möchte fast auf eine Erschöpfung schlieſsen lassen.

Wenn im *Piazzi*schen Sternverzeichnisse kein Fehler ist, so gehört XIV. 260 auch zu den Sternen mit starker eigener Bewegung. Am 27sten März dieses Jahres fand ich die scheinbare Declination dieses Sterns = 66° 33′ 12″4. Dies gäbe, vorausgesetzt, daſs *Piazzi*'s Beobachtungen in der Nähe der Epoche seines Verzeichnisses angestellt sind, eine eigene Bewegung von + 3″ in Decl. In AR. ist sie nicht beträchtlich. Es wäre wohl der Mühe werth, *Piazzi*'s Originalbeobachtungen dieses Sterns neu zu reduciren, und auch in den Mémoires de l'Académie von 1790 nachzusehen, ob sich dort keine Beobachtung desselben von *Lalande* findet; diese Aufschlüsse kann ich hier am Orte mir leider nicht verschaffen.

In Bl. II von *Hardings* Karten (2^h 36′ bis 5^h 24 −33° bis +1°) habe ich noch folgende Fehler gefunden:

(6.7)	3^h 19′ 39″	− 7° 33′	muſs 13′ östlicher und 3′ nördlicher stehen.	
(8)	3 54 45	− 6 54	und (8) 3 55 4	− 6 59 wegzulöschen.
(7.8)	3 54 41	− 6 44	hinzuzufügen H. C. p. 308	M. f. 3^h 54′ 33″, wo aber Z. D. 55 31 47 zu lesen ist.
(8.9)	3 54 50	− 6 44	——— ibid.	M. f. 3 54 42,5 ——— — 55 31 40 —— ——
(8)	3 55 28	− 6 58	——— —	3ter f. 3 55 47,5
(8)	3 55 33	− 6 54	——— —	M. f. 3 55 24,5

Die Herren *Manganari* (*Georg* und *Michael*) und *Akimoff* haben mir noch folgende auf ihren Küstenvermessungen beobachtete Sternbedeckungen mitgetheilt:

Beobachtungsort. Bezeichnung.	Nördl. Breite.	Länge v. Par.	Datum. N. St.	Bedeckter Stern. Bezeichnung.	Gr.	Moment wahre Zeit.	Beobachter.	Abst. *)
Auf dem Cap Vona, in Tschesme Oinu, 18″1 südl. und 0″95 in Zeit westlich vom Springbrunnen **)	41° 5′ 55″5	2^h 21′ 46″40	1834 Aug. 12		7.8	E. 8^h 15′ 1′66	G. M.	120°
						1,61	M. M.	
					7.8	E. 9 9 0,35	M. M.	130
					7.8	E. 9 50 37,25	G. M.	178
Ebendaselbst; 33″3 südlich und 1″22 westlich vom Springbrunnen	41 5 55,3	2 21 46,13	Aug. 12	β Scorpii	6.7	E. 10 14 50,64 :	——	90
					6.7	E. 10 21 52,56	——	135
					2	E. 10 22 22,37	——	136
Batoum; 49″ südl. und 9″3 westl. vom Schlosse.	41 39 39,4	2 37 11,05	Sept. 22	(103) Tauri	7	E. 13 42 25,21 ***)	——	135
			24		5	A. 12 4 36,68	——	310
Festung Navaginsk.	43 34 17,7	2 29 28,82	1839 Juni 22	(166) Libræ	7	E. 9 55 32,07	Ak.	
				(171) Libræ	7	E. 10 44 38,44	——	

*) Vom Beobachter geschätzter Abstand des Ortes der Bedeckung vom nördlichen Mondshorn, auf dem Mondrande durch Osten herum gezählt.

**) Der Springbrunnen liegt 8″0 nördlich und 0″40 östlich von der Mündung des Flüfschens, und 1′ 7″0 südlich 1″07 westlich vom Cap Tscham-Burun.

***) Dieses Moment ist durch eine vorüberziehende Wolke auf etwa 3′ unsicher geworden.

Der Name der Rhede, auf welcher sich das Schiff des Capitain *G. Manganari* während der, in den Astron. Nachr. Bd. XIV. S. 139 abgedruckten Beobachtung der Bedeckung von ε Geminorum befand, ist Bujuk-Liman.

Schlieſslich erlaube ich mir, Ihnen anzuzeigen, daſs Hrn. *Manganari*'s vortrefflicher Atlas der Küsten des schwarzen Meeres erschienen ist. Mit Vergnügen würde ich es übernehmen, denjenigen Instituten oder Privatpersonen, welche Exemplare von demselben zu haben wünschen, dieselben zukommen zu lassen. Es würde mich freuen, wenn dieses mühevolle Werk, die Frucht vieljähriger Arbeiten, auch im Auslande die Anerkennung fände, die es so sehr verdient.

K. Knorre.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1843. April 22.

Es war nach dem 31sten März immer trübe, so dafs weder ich noch Herr *Galle* den Cometen mehr finden konnten, trotzdem dafs wir jeden lichten Augenblick zur Aufsuchung benutzten. Am letzten Sonnabend April 15 verreiste Herr *Galle* und da es sich aufheiterte im Westen, ohne doch so klar zu seyn wie im März, so suchte ich die Stelle, wo der Comet nach den hyperbolischen Elementen stehen sollte, auf. Anfangs wurde nichts bemerkt, wenn aber das Fernrohr etwas bewegt wurde im Sinne des Stundenwinkels, so schien eine sehr schwache nebelartige Aufhellung daselbst vorhanden zu seyn. Bestätigt ward dieses durch Herrn Professor *Argelander*, dessen Besuch mich jetzt hier auf der Sternwarte erfreut, der ebenfalls in der Gegend wo ich es sah etwas Aehnliches wahrnahm, ohne dafs doch eine bestimmte Verabredung über den Platz möglich war. Es waren nämlich nur zwei *Bessel*sche Sterne sichtbar. Die Aufhellung hatte etwa denselben Stundenkreis wie der nördliche und wich in Deklination nicht viel von dem Parallel des südlichen ab. Ich versuchte bei erleuchteten Fäden den Ort zu bestimmen und erhielt zweimal AR.Unterschied und Decl. Unterschied von dem nachfolgenden Stern. Das drittemal war die Erscheinung bei 2° Höhe so schwach, dafs die Verdunkelung die Parallelfäden unsichtbar machte, und nur der Stundenfaden sichtbar blieb. Ich konnte deshalb nur den AR.Unterschied bestimmen. Diese Einstellungen gaben

	m. Berl. Zt.	AR.	δ
April 15	8h 35′ 58″2	73° 2′ 20″9	— 3° 56′ 11″8
	38 42,7	2 25,8	21,3
	44 31,8	2 7,0	

Reducirt auf 8h 0′ geben sie

73° 1′ 22″3	— 3° 56′ 23″0
1 25,6	56 33,3
0 54,4	
oder im Mittel 73 1 14,1	— 3 56 28,2

Der hiesige Studiosus Herr *Spörer*, der mit schönem Erfolge sich mit astronomischen Rechnungen beschäftigt, und jetzt die Störungen des Cometen von *Pons* *) berechnet, hat für die hyperbolischen Elemente für 8h 0′ gefunden,

73° 1′ 55″0 — 3° 36′ 55″4

Meine früheren parabolischen Elemente geben

73 8 57,4 — 3 55 17,7

Um Jeden in den Stand zu setzen zu beurtheilen, wie viel Zutrauen er dieser Angabe zu schenken hat, bemerke ich noch, dafs am 16ten April, wo es ungefähr eben so heiter war wie am 15ten April, weder an dieser Stelle, noch an der, wo der Comet hingerückt seyn sollte, etwas wahrzunehmen war, dafs ich ferner den Ort des Cometen für den 15ten April nach den hyperbolischen Elementen beiläufig im Voraus berechnet und blofs diese Stelle schärfer untersucht, weil die Zeit zu einer weiteren Durchmusterung zu kurz war. Indessen war nur eine gröfsere AR. (wie die Parabel sie giebt) doch im Felde, weil der Stern 19′ auf den Cometen folgte, und da der Parallel in beiden Bahnen derselbe ist, so habe ich die andere Gegend auch durchgehen lassen. Eben der Umstand, dafs der Stern folgte, verhindert auch die Vermuthung, dafs eine unwillkührliche Disposition den Cometen nahe an dieselbe Stelle hinzusetzen, vorhanden gewesen, die ich mir wenigstens selbst nicht bewufst bin gehabt zu haben.

Vielleicht werden Nachrichten von der südlichen Halbkugel über die Bahn bestimmter entscheiden lassen. Es hat nämlich in den Zeitungen, unter der Ortsangabe Newyork gestanden, dafs der Comet schon am 5ten Febr. gesehen worden und am 11ten Februar in der Nähe von β Ceti gestanden. Die Elemente geben für Febr. 11 Mittag etwa 9° 50′ AR. und — 25° 20′ Decl. Da nun β Ceti etwa 8° 56′ AR. und — 18° 51′ Decl. hat, so stimmt diese Nachricht ziemlich und läfst hoffen, dafs wirkliche Beobachtungen um diese Zeit uns noch zukommen werden.

Encke.

*) Herr Prof. Encke nennt den Cometen, der in diesen Blättern immer, und auch sonst der Enckesche Comet genannt wird, bekanntlich den Ponsschen Cometen. S.

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1843. April 24.

Ich habe mich dieser Tage wiederholt mit Rechnungen über *die Bahn* des letzten Cometen beschäftigt, und bin so eben auf ein Resultat gekommen, das mir interessant genug scheint, um mir sogleich das Vergnügen zu machen, es Ihnen mitzutheilen. Aus den durch Ihre drei Circulare mir bekannt gewordenen Beobachtungen habe ich drei Positionen des Cometen entnommen, die nahezu zwischen den Angaben mehrerer Beobachter ein Mittel bilden, aber auch so auf keine sehr grofse

Digitized by Google

Zuverlässigkeit Anspruch machen können, da die Beobachtungen überhaupt wegen der ungünstigen Lage des Cometenkopfes nicht den Grad von Genauigkeit besitzen, der sonst wohl erlangt wird, wie dieſs auch die mitunter sehr bedeutende Verschiedenheit zwischen den Angaben der einzelnen Beobachter beweiset. Diese drei Positionen, auf den Mittelpunkt der Erde bezogen, und die Beobachtungszeit wegen Aberration corrigirt, sind folgende:

	M. Zt. Berlin.	AR.	Decl.
1843 März	20,32713	45° 42′ 30″	— 9° 13′ 22″
	25,32639	53 29 18	7 51 40
	30,32559	59 37 25	6 39 29

Zuerst habe ich versucht, diese Positionen durch eine Parabel darzustellen, was mir auch ganz befriedigend gelungen ist. Diese Parabel hat folgende Elemente:

T 1843 Febr. 27,46735 m. Z. in Berlin.
log q 7,7469647
π 278° 36′ 32″7
Ω 1 37 55,0 } m. Äeq. März 0.
i 35 36 28,6 Rückläufig.

Diese Elemente, bei denen auch der Mifsstand einer zu kleinen Perihelldistanz wegfällt, gaben für die mittlere Beobachtung die Rectascension genau wieder, und die Declination um 15″4 nördlicher. Durch Vertheilung auf die beiden äufsern Beobachtungen könnte man diesen kleinen Unterschied noch verringern, und es würde also, bei der ohnehin etwas geringern Zuverlässigkeit der Beobachtungen, durchaus kein Grund vorhanden seyn, von der Parabel abzugehen. Es hat aber die grofse Aehnlichkeit in den Umständen der äufsern Erscheinung unsers Cometen mit denen von 1668 und 1702 die Vermuthung hervorgerufen, dafs derselbe mit diesem, oder mit einem von ihnen identisch seyn könne, und Sie haben sich namentlich für die Identität mit dem Cometen von 1668 ausgesprochen. Bei dem Umstande, dafs die Beobachtungen sich hinlänglich befriedigend durch eine Parabel darstellen lassen, und dafs *Encke* zum Zweck dieser Darstellung selbst hyperbolische Elemente gefunden hat, ist leicht vorauszusehen, dafs durch die diefsmaligen Beobachtungen, die überdiefs nur einen so kurzen Zeitraum umfassen, kein directer Beweis für jene Identität erlangt werden kann. Man wird sich also darauf beschränken müssen, zu untersuchen, ob die Voraussetzung jener Identität nicht durch die Beobachtungen in der diesmaligen Erscheinung geradezu widerlegt wird, ob die Annahme derselben diesen Beobachtungen nicht entgegen ist. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend habe ich unter Voraussetzung einer Umlaufszeit von 175 siderischen Jahren (denn, wenn unser Comet mit dem von 1668 identisch ist, so mufs die Umlaufszeit an sich, oder die Summe der Umlaufszeiten von 1668 bis 1843, fast genau 175 Jahre betragen, und der Comet im Jahre 1668 sehr nahe um dieselbe Zeit in seinem Perihel gewesen seyn, wie im gegenwärtigen Jahre) diejenigen elliptischen Elemente gesucht, die sich alsdann aus den obigen drei Cometenörtern ergaben. Es sind diesen folgende:

T 1843 Febr. 27,43758 m. Z in Berlin.
log q 7,7566666
e 0,9998174809 (oder φ = 88° 54′ 19″05)
π 278° 28′ 16′0 } vom mittl. Aeq. 1843 März 0
Ω 0 6 32,5 }
i 35 52 44,2
Rückläufig.

Diese Elemente stellen die Rectascension des mittlern Ortes ebenfalls genau dar, und geben die Declination um 13″5 nördlicher. Wir haben hier also das merkwürdige Resultat, dafs der Uebergang von einer unendlichen Umlaufszeit zu einer 175jährigen fast gar keinen Unterschied in der Darstellung der Beobachtungen hervorbringt, und dafs mithin diese Beobachtungen der Annahme der Identität des diesjährigen Cometen mit dem von 1668 durchaus nicht entgegen sind. Die Vergleichung der in beiden Elementensystemen übrig gebliebenen Fehler bei der Declination des mittlern Ortes läfst sogar vermuthen, dafs eine Ellipse von noch viel kürzerer Umlaufszeit sich den Beobachtungen werde befriedigend anschliefsen lassen. Welches aber die wirkliche Umlaufszeit ist, wird man bei der Kleinheit des beobachteten Stücks der Cometenbahn und der geringern Genauigkeit der Beobachtungen schwerlich bestimmen können.

Schliefslich füge ich noch die Coordinatenconstanten für beide Elementensysteme bei; sie sind für das wahre Aequinoctium des 25ten März berechnet.

Für die Parabel.

$$x = \frac{[7{,}7469046]\ \sin(v + 171°\,41'\,29''1)}{\cos\frac{1}{2}v^2}$$

$$y = \frac{[7{,}7371502]\ \sin(v + 261°\,29'\,11''1)}{\cos\frac{1}{2}v^2}$$

$$z = \frac{[7{,}0709839]\ \sin(v + 86°\ 6'\,55''3)}{\cos\frac{1}{2}v^2}$$

Für die Ellipse.

$$x = r[9{,}9999997]\ \sin(v + 171°\,32'\,42''3)$$
$$y = r[9{,}9897175]\ \sin(v + 261°\,31'\,49''1)$$
$$z = r[9{,}3325529]\ \sin(v + 81°\,50'\,59''9)$$

und für die Berechnung der wahren Anomalie nach der Methode von *Gauss*

$$\log\alpha = 3{,}3250921$$
$$\log\beta = 5{,}9603497$$
$$\log\gamma = 0{,}0000158.$$

B. Nicolai.

Altona 1843. Mai 11.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 478.

Schreiben des Herrn *De-Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber.

Roma dal Coll. Rom. 18 Aprile 1843.

Conforme al suo desiderio ecco alcune delle migliori osservazioni, che qui abbiamo fatte, della Cometa. Per maggior commodo di chi vorrà servirsene alla rettificazione degli elementi ho creduto opportuno di darle nella loro forma originale, e senz' altra riduzione che quella, la quale è richiesta dalla configurazione del micrometro adoperato. Esse sono le seguenti:

1843 Marzo 17	7 26 54	$\alpha = AR - 5\ 22{,}0$	$\delta = d - 2''5\ (15\cos\delta)$	Zona 204 di *Bessel*	AR. =	2 44 19,2
	7 35 29	$\alpha = AR - 4\ 40{,}2$	$\delta = d - 1{,}25(15\cos\delta)$		δ =	−10° 7′ 59″5
22	7 37 22,4	$\alpha = AR + 26\ 9$	$\delta = d - 91{,}1\ (15\cos\delta)$	Stella *b* Arpa di Giorgio.		
	7 38 39	$\alpha = AR + 26\ 7$	$\delta = d - 90{,}9\ (15\cos\delta)$			
27	8 24 29,2	$\alpha = AR - 18\ 17$	$\delta = d - 7{,}1\ (15\cos\delta)$	...37 Eridano.		
29	8 28 53	$\alpha = AR - 15\ 39$	$\delta = d - 7{,}4\ (15\cos\delta)$	Z. 264. AR. = 4h 8m 51s43	d =	−6° 52′ 50″4
30	8 38 56,5	$\alpha = AR - 1\ 16{,}5$	$\delta = d - 60{,}19(15\cos\delta)$	Z. 270. AR. = 3 58 52,41	d =	−6 27 15,7
		= AR′ −14 26,5	= d' −10,3 $(15\cos\delta)$	ibid. AR. = 4 12 54,51	d =	−6 27 51,2
		= AR″ −15 26,5	= d'' − 1,0 $(15\cos\delta)$	Colla precedente formano un bel triangolo.		
		= AR‴ −15 18,2	= d''' −55,4 $(15\cos\delta)$			
31	8 31 35,9	$\alpha = AR + 3\ 0{,}3$	$\delta = d - 3{,}3\ (15\cos\delta)$	Z. 270. AR. = 3h 58m 52s41	d =	−6° 27′ 15″.
	9 7 0,3	$\alpha = AR + 3\ 6{,}0$	$\delta = d - 2{,}4\ (15\cos\delta)$	ibid.		
Aprile 1	8 33 26	$\alpha = AR - 6\ 57$	$\delta = d + 53{,}0\ (15\cos\delta)$	La stella del triangulo sopranominato, che ha meno declinaz. australe (§ 30 Marzo, AR‴, d''').		
	8 57 41	$\alpha = AR - 6\ 51$	$\delta = d + 57{,}0\ (15\cos\delta)$			
5	9 7 7	$\alpha = AR - 65\ 32{,}7$	$\delta = d + 11{,}0\ (15\cos\delta)$	...δ' Orione.		
6	8 49 32,0	$\alpha = AR - 84\ 44{,}9$	$\delta = d + 5{,}2\ (15\cos\delta)$	...β Eridano.		
		= AR −62 10,9	$\delta = d + 57{,}92(15\cos\delta)$	...δ' Orione.		

dove il tempo dell' Osservazione è quale lo dava il Pendolo, cioè siderale; AR e d significano l'Asc. retta e declinazione della stella di paragone, come α e δ l'Asc. r. e declin. della Cometa.

Si è inoltre notato, che la chioma dintorno al nucleo è andata sempre crescendo dal 17 Marzo in poi; e la sera del 29 fu veduto manifestamente il nucleo scintillare, fenomeno che riempì di maraviglia anche molti curiosi che erano venuti per guardare la Cometa col canocchiale di *Cauchoix*. Dopo i 6 d'Aprile, prima le nuvole e poi la Luna e infine di nuovo le nuvole ci hanno affatto impedito di più rivederla.

Credo che i calcolatori dell' orbita di questa Cometa siano per ritrovarsi un poco imbarazzati.

Francesco De-Vico.

Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten an der Prager Sternwarte, an den Herausgeber.

Prag 1843. April 15.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen beiliegend meine Kometen-Beobachtungen zu übersenden, welche sämmtlich von Refraction, aber nur von dieser corrigirt sind. Die Vergleichsterne sind sämmtlich aus der 270sten Zone von *Bessel* und ihre scheinbare Lage am Tage der Vergleichung ist

März 29.	Stern a	AR. 59° 4′ 11″8	δ	−6° 29′ 16″1
	b	59 12 5,8		−6 36 26,5
März 30.	wurde der Komet mit den beiden Vergleichsternen des vorhergehenden Tages und noch mit folgenden verglichen.			
März 30.	Stern c	59° 14′ 34″3		−6° 36′ 11″9
	d	59 57 0,0		−6 25 54,9
März 31.	Stern a	AR. 60° 37′ 38″0	δ	−6° 28′ 36″4
	b	61 19 59,2		−6 47 21,8
April 1.	Stern a	61 47 4,3		−5 47 53,3

Den letzten Stern habe ich der 7.8 Grösse geschätzt, während er in der Zone der 9ten angegeben ist. Daraus fanden sich folgende Positionen des Kometen

März 29.	8h 21′ 59″ M.Prg.Z.	AR. ♂ 58° 31′ 0″6	δ ♂ −6° 54′ 12″3
30.	8 16 41	59 36 15,5	−6 39 50,5
31.	8 14 22	60 43 3,2	−6 26 10,1
April 1.	8 22 54	61 45 6,7	−6 14 32,1

NB. Bei der ersten Beobachtung am 25sten März (Astr. Nachr. Nr. 474. p. 301.) ist die angegebene Zeit Sternzeit, nicht mittl. Zeit.

Kreil.

Digitized by Google

Sternbedeckungen beobachtet auf der Hamburger Sternwarte.

				Mittl. Hamb. Zeit. Rümker.			Wyer.	Fenk.	Götze.	Schmidt.
1842 Mai	14	p Geminorum	A.	9ʰ	15′	24″05	22,0	25,0		
Juni	13	π Leonis	A.	8	56	26,63		24,0		
Juli	7	☉	A.	19	30	23,8	18,7	22,3		
—	26	15 Piscium	A.	11	33	47,0				
—	30	μ Arietis	A.	13	12	34,57	35,29	34,51		
Sept.	26	B Tauri	A.	11	20	19,78	21,9	20,2	20,1	
—	29	54 Cancri	E.	2	5		53,4	55,1		
			A.	2	57		37,8		38,2	
Nov.	7	Jupiter erster Contact		4	32	0,1	2,0			
		Jupiter völlige Bedeck.		4	33	27,1	26,1	26,4		
		Jupiter erste Erschein.		5	50		31,0			
		Jupiter völliger Austr.		5	51		33,6	39,8		
Nov.	8	σ Capric.	E.	4	34		44,8			
			A.	5	23	44				
—	8	Anonima	E.	6	30					37,2
—	8	Anonima	E.	7	17					54,2
Dec.	14	47 Arietis	E.	5	41	0,7		0,59	1,2	
1843 März	6	47 Arietis	E.	8	11	52,1	53,1	52,7	52,7	52,0
—	8	95 Tauri	E.	7	48	56,3	56,7	56,8	56,4	56,8
—	9	Anonima		7	21					15,8
—	20	i Scorpii	E.	15	16	38,3				
			A.	15	50	52,4	53,6	52,6		52,6

Rümker.

Beobachtung einer centralen Sonnenfinsterniſs am $\frac{25\text{ Jun.}}{7\text{ Jul.}}$ 1842 in Semipalatinsk.

Vom Herrn Arzte *Kurowitzky*.

Hülfsmittel: ein Sextant, ein Fernrohr mit gefärbten Gläsern und Micrometer, geschwärzte Gläser, eine Windfahne, ein Reaumursches Thermometer, ein Brennglas von 2 Zoll Diameter und 3 Zoll 6 Linien Brennweite, eine Genfer Secundenuhr. **Mittlere Zeit annähernd.**

9°55′ Sonne mit leichten Wolken bedeckt. Still. Wind SO. Therm. + 23°75 R.

10 5 Sonne unverdeckt. Im S. leichte durchsichtige Wolken. Wind SO. Therm. + 24°5.

10 15 Windstille. + 24°75.

10 20 Schwacher Wind, leichte und durchsichtige Wolken. + 24°75.

10 30 Wind ONO. Wolken von NO. nähern sich der Sonne. + 24°75.

10 35 Sonne im vollen Glanze, um sie durchsichtige Wolken. Wind ONO. + 25°.

10 45 Wind NO. + 25°33.

10 55 Sonne im vollen Glanz. Wind NO. + 25°5.

10 57 30″ Anfang der Finsterniſs NO. + 25°5.

11 0 Durchsichtige Wolken bedecken die Sonne. + 25°66.

11 3 30 Der Mond bedeckt $\frac{1}{12}$ der Sonne. Wind springt nach S. und SW. über. Das Brennglas wirkt stark. + 25°33

11 6 Windstille.

11 9 30 Der Mond bedeckt $\frac{1}{8}$ des Diameters der Sonne. Der Wind springt nach O. über.

11 20 Der Wind dreht die Windfahne um. + 25°25.

11 15 33 Der Mond bedeckt $\frac{1}{4}$ der Sonne. Durchsichtige Wolken.

11 20 Wind von O. und ONO. Wolken gehen durch die Sonne. + 25°25.

11 21 35 Der Mond bedeckt $\frac{1}{3}$ des Sonnendiameters. Wind ONO. + 25°25.

11 26 30 Wind ONO. und NO. sehr schwach.

11 27 40 Der Mond bedeckt $\frac{1}{12}$ des Sonnendiameters.

11 31 Sonne mit durchsichtigen Wolken bedeckt, die Beleuchtung auf der Erde bleicher, besonders im Süden. + 24°8.

11 33 40 Sonne auf $\frac{1}{2}$ Diam. vom Monde bedeckt. Wind NO. Das Brennglas wirkt sehr gut.

11 38 Der Wind geht von NO. nach ONO. und O. über. Beleuchtung wird schwächer. + 24°5.

11 39 45 Bedeckung $\frac{7}{12}$ der Sonne.

11 42 Schwacher Wind, springt nach S. und SSW. über. Beleuchtung wird merklich schwächer. + 24°33.

Digitized by Google

11 45 Schwacher Wind rings herum. Schwache Beleuchtung. Das Brennglas wirkt schwach.

11 46 47 Bedeckung $\frac{1}{8}$ der Sonne.

11 49 30 Die Beleuchtung nimmt reifsend ab. Finsternifs im S., Helligkeit im N. Das Brennglas wirkt sehr schwach auf sehr trockne und dunkelgefärbte Gegenstände. + 23°9.

11 51 50 $\frac{1}{4}$ der Sonne bedeckt. Dämmerung.

11 55 30 Sehr schwache Beleuchtung. Das Brennglas wirkt nicht mehr. Der Horizont bekleidet sich mit einer gelblichen Dämmerfarbe, ähnlich wie vor einem Gewitter. Der Wind wird stärker aus SW. + 23°5.

11 57 50 $\frac{1}{3}$ der Sonne bedeckt. Dämmerung mit gelblicher Farbe. Im S. die Dämmerung dichter. + 23°33.

12 2 31 Sonne ohne Glanz, wie vor einem Regen. Wind SW. + 23°.

12 4 $\frac{1}{2}$ der Sonne bedeckt.

12 4 45 Plötzliche Finsternifs. Augenblicklich bildet sich ein Ring von 2 Zoll Breite, d. i. $\frac{1}{7}$ des Sonnendurchmessers. Farbe desselben wie eines Feuerwerks, in welchem viel Antimon. Wallende Bewegung der Ränder, mit centripetaler Richtung. Im Augenblick der Bildung des Ringes und gleich nach Eintritt der Nacht zeigen sich Sterne, von welchen links deutlicher als die andern der Schwan, rechts Orion (Sirius), Arcturus *), das Auge des (Stiers?). Von Planeten ist deutlich sichtbar Mercurius. Es zeigten sich auch andere Sterne, doch nur augenblicklich. Bald begannen auch die Sterne erster Gröfse zu bleichen und zu erlöschen. Auf der Erde bildet sich ein Schatten, den man wegen der Begränztheit des Horizontes nicht genauer bestimmen kann. Alles stellt sich im Gewande der dichtesten Dämmerung dar. Die Gebäude konnte man nicht weiter als auf 4 Faden unterscheiden. Um Thermometer und andere Instrumente zu beobachten, mufste man Lichter bringen. Wind schwach, schwankend. + 23°.

12 8 30 Die Sonne glänzt plötzlich auf. In diesem Augenblick wirkt das Brennglas noch nicht.

12 13 Dämmerlicht, gelblich, Windstille. + 20°5.

12 17 Sehr schwacher Wind. Rundum dünne Wolken. Das Brennglas wirkt schlecht, Beleuchtung noch etwas gelblich. Im Mittag wird die Dämmerung reiner.

12 22 Schwacher Wind. + 22°66.

12 30 Schwacher Wind. + 22°60.

12 32 40 Sonne auf $\frac{1}{4}$ Diameter bedeckt.

12 37 Wind schwach O. + 23°.

12 44 30 Wind O. + 23°5.

12 51 Wind O. + 23°75.

12 55 Wind O., nur noch schwächer. + 24°.

1 22 30 Ende der Finsternifs.

Kurowitzky.

*) Arcturus kann nicht rechts gestanden haben. Sollte Capella gemeint sein? oder ist statt Arcturus Aldebaran zu lesen? *Müller.*

Beobachtung einer Sonnenfinsternifs am $\frac{26 \text{ Jun.}}{7 \text{ Jul.}}$ 1842 in Bajan-Aûl.

Von Herrn Stabsarzt *Stopoff.*

1. Eine vollständige Verfinsterung fand nicht statt, denn der untere Theil der Sonne blieb doch, obgleich als ein sehr schmaler sichelförmiger Saum, während der ganzen Zeit sichtbar.

2. Als die Sonne fast ganz bedeckt war, war noch oben ein farbiger Ring sichtbar, aus grellen verschiedenfarbigen Strahlen in beständiger wallender Bewegung (die Strahlen waren nicht gerade auslaufend, sondern bogenförmig sich kreuzend) nach unten, wo der nichtbedeckte Saum der Sonne Strahlen warf (leuchtete), verlor sich der Ring in dieselben.

3. Der dunkele Rand des Mondes erschien auf der leuchtenden Fläche der Sonne, während der ganzen Zeit der Finsternifs deutlich ungleich.

4. Anfang der Finsternifs $10^h\,45'$, Mitte 12^h, Ende $12^h\,48'$.

5. Die Breite des nicht vollständigen Ringes erschien nicht gröfser als der Halbmesser der Sonne. Die Zeit der Erscheinung dieses Ringes war ungefähr um die Mitte der Finsternifs. Zwei kleine Sterne zeigten sich nicht deutlich ziemlich nahe der Sonne rechts und etwas nach unten. Sie verschwanden bei der Erscheinung des Ringes und waren nahher gar nicht mehr zu sehen. Links aber von der fast um die Hälfte verfinsterten Sonne zeigte sich ein sehr heller Stern, welcher mehr als 40 Minuten sichtbar war.

6. Der nicht vollständige farbige Ring bestand aus bogenförmigen verschiedenfarbigen Strahlen; gerade Strahlen, ähnlich den Sonnenstrahlen, schofs er nicht aus.

7. Während der ganzen Zeit der Finsternifs war der obere Theil des Horizontes ganz rein aber der Rand des Ho-

Digitized by Google

rizontes war von allen Seiten mit leichten Wolken bedeckt, welche verhältnifsmäfsig mit der gröfsern Bedeckung der Sonne eine bläulich-grünliche Schattirung erhielten, eben so auch die Berge und Bäume.

8. Vom Anfang der Finsternifs bis fast zum Ende bemerkte man öfteres Krähen der Hähne. Die in der Nähe weidenden Schaafe blöckten selten. Auf Hunde und Pferde hatte die Finsternifs keinen merklichen Einfluss.

9. Beim Anfange der Finsternifs zeigten 2 Thermometer
in der Sonne + 25° R. im Schatten + 21°75 R.
darauf fielen sie allmählig auf
in der Sonne + 20° im Schatten + 19°
nachher stiegen sie wieder auf
in der Sonne + 26° im Schatten + 22°.
Während der ganzen Zeit der Finsternifs wehte ein ziemlich starker Wind aus O.

10. Aufser den obenerwähnten 3 Sternen, von welchen zwei kleinere sehr kurze Zeit und nicht deutlich zu sehen waren, erblickte man keine andere, selbst auch nicht im Norden, wo es sehr dunkel und der Horizont vollkommen rein war.

Stopoff.

Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1838 n. st.

Jupiter.

Position des étoiles de comparaison *).

Pour 1838.	Noms des étoiles.		Ascens. droite appar.	Decl. appar.	Pour 1838.	Noms des étoiles.		Ascens. droite appar.	Decl. appar.
19 Février	1303—59 Leonis e	5.6	10h 52′ 22″17	+ 6° 58′ 9″4	21 Mai	1375—94 Leonis β	2.3	11h 40′ 48″89	+ 15° 28′ 40″4
24 —	— — —		22,23	9,0	26 —	— — —		48,85	40,6
1 Mars	— — —		22,26	8,8	31 —	— — —		48,80	41,1
6 —	— — —		22,30	8,6	5 Juin	— — —		48,75	41,5
11 —	— — —		22,32	8,5	2 —	1577—5 Bootis υ.	4	13 41 41,49	+ 16 36 12,1
16 —	— — —		22,34	8,4	7 —	— — —		41,46	12,7
13 —	1280—38 Sext. e[1]	7	10 38 54,35	+ 7 11 54,9	19 Février	1334—77 Leonis σ	4	11 12 47,52	+ 6 54 51,4
17 —	— — —		54,36	54,9	24 —	— — —		47,89	51,1
22 —	— — —		54,35	54,9	1 Mars	— — —		47,94	50,8
27 —	— — —		54,34	54,9	6 —	— — —		47,98	50,6
1 Avril	— — —		54,31	55,0	11 —	— — —		48,01	50,6
6 —	— — —		54,29	55,1	15 —	— — —		48,03	50,4
16 —	— — —		54,21	55,5	12 —	1296—56 Leonis	7	10 47 37,99	+ 7 2 51,5
21 —	— — —		54,17	55,7	17 —	— — —		38,00	51,5
26 —	— — —		54,12	55,9	22 —	— — —		38,00	51,5
1 Mai	— — —		54,07	56,2	27 —	— — —		37,99	51,5
2 —	1254 47 Leonis ρ	4	10 24 17,80	+ 10 8 16,5	1 Avil	1310—63 Leonis χ	4.5	10 56 40,62	+ 8 12 33,9
7 —	— — —		17,75	16,8	6 —	— — —		40,60	34,0
12 —	— — —		17,69	17,1	16 —	— — —		40,54	34,4
6 —	1338—78 Leonis ι	4	11 15 29,68	+ 11 25 14,5	21 —	— — —		40,50	34,7
11 —	— — —		29,64	14,8	26 —	— — —		40,46	34,9
16 —	— — —		29,59	15,2	1 Mai	— — —		40,41	35,2
21 —	— — —		29,54	15,5	6 —	— — —		40,37	35,5
26 —	— — —		29,49	16,9	11 —	— — —		40,32	35,8

Position de la Planète Jupiter.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1838 (a).	Observée. 1303 (b)	Observée. 1334.	Différ.	Différ.	Différ. moy.
1838.							
20 Février	13h 6′ 39″0	11h 8′ 24″07	11h 8′ 25″29	11h 8′ 24″87	— 1″22	— 0″81	— 1″01
6 Mars	12 4 58 1	1 45,09	1 45,82	1 45,77	— 0,73	— 0,68	— 0,70
7 —	0 33,1	16,14	16,82	16,42	— 0,68	— 0,28	— 0,48

*) Positions apparentes des étoiles de comparaison ont été calculées par les tables: New Tables for facilitating the computation of Precession, Aberration and Nutation of 2881 principal fixed Stars. London 1827.

(a) L'ascension droite et la déclinaison apparente des planètes pour le tems des observations ont été calculées par interpolation.

(b) Le numero du Catalogue qui designe l'étoile avec la quelle la planète a été comparée.

Digitized by Google

Jour de l'observation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1838.							
8 Mars	11h 56′ 8″5	11h 0′ 47″22	11h 0′ 47″87	11h 0′ 47″75	— 0″65	— 0″53	— 0″59
11 —	42 54,9	10 59 20,96	10 59 21,85	10 59 21,54	— 0,89	— 0,58	— 0,73
12 —	38 30,4	58 52,44	58 53,29	58 52,79	— 0,85	— 0,35	— 0,60
			1280.	1296.			
	34 5,9	24,08	24,04	24,64	+ 0,04	— 0,56	— 0,20
13 —	29 42,1	57 55,88	57 56,13	57 56,69	— 0,25	— 0,81	— 0,53
14 —	16 31,3	56 52,47	56 52,81	56 53,36	— 0,34	— 0,89	— 0,61
17 —	10 50 16,4	53 52,75	53 52,98	53 53,49	— 0,23	— 0,74	— 0,48
23 —	45 54,9	27,27	27,23	27,78	+ 0,04	— 0,51	— 0,23
24 —							
	11 19,8	50 18,30	50 18,70	———	— 0,40	———	— 0,48
1 Avril	7 2,0	49 56,77	49 57,20	———	— 0,43	———	— 0,48
2 —				1310.			
	9 54 12,8	48 55,48	48 55,49	48 55,70	— 0,01	— 0,22	— 0,11
5 —	8 59 39,9	45 28,27	45 28,91	———	— 0,64	———	— 0,64
18 —	47 19,3	44 55,76	44 55,88	44 56,12	— 0,12	— 0,36	— 0,24
21 —	26 58,6	14,71	14,61	14,80	+ 0,10	— 0,09	— 0,09
26 —	22 56,7	8,43	8,55	8,82	— 0,12	— 0,39	— 0,25
27 —	14 54,8	43 58,27	43 58,32	58,37	— 0,06	— 0,10	— 0,07
29 —			———				
	2 56,8	47,78	———	48,25	———	— 0,47	— 0,47
2 Mai			1254.				
	7 58 58,9	45,71	46,47	46,10	— 0,76	— 0,39	— 0,57
3 —	55 1,4	44,32	44,89	44,60	— 0,57	— 0,28	— 0,42
4 —	51 4,8	43,63	44,19	43,94	— 0,56	— 0,31	— 0,43
5 —							
			1338.				
	43 18,6	44,28	44,81	44,52	— 0,53	— 0,24	— 0,38
7 —	31 31,9	50,33	50,67	43 50,75	— 0,34	— 0,42	— 0,38
10 —			———	———	— 0,48	———	— 0,48
12 —	23 47,6	57,78	58,21	1375.			
	6 45 45,0	45 14,34	45 14,75	45 15,03	— 0,41	— 0,69	— 0,55
22 —			———	46 17,19	———	— 0,48	— 0,48
27 —	27 7,5	46 16,71	———	47 52,29	———	— 0,66	— 0,66
2 Juin	6 6,9	47 51,63	1577.				
			———	———	— 0,52	———	— 0,52
3 —	1 28,7	48 9,51	48 10,03				
4 —	5 57 51,2	27,95	28,61	48 28,39	— 0,66	— 0,44	— 0,55

Jour de l'observation	Déclinaisons apparentes. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1838.		1303.	1334.			
20 Février	+7° 8′ 40″8	+7° 5′ 44″1	+7° 5′ 41″2	— 3″3	— 0″4	— 1″8
6 Mars	48 31,9	48 34,0	48 29,9	— 2,1	+ 2,0	0,0
7 —	51 34,4	51 36,3	51 32,2	— 1,9	+ 2,2	+ 0,1
8 —	54 36,0	54 34,8	54 33,2	+ 1,2	+ 2,8	+ 2,0
11 —	+8 3 34,5	+8 3 33,1	+8 3 29,8	+ 1,4	+ 4,7	+ 3,0
12 —	6 31,4	6 32,0	6 27,7	— 0,6	+ 3,7	+ 1,5
		1280.	1296.			
	9 26,7	9 29,8	9 34,5	— 3,1	— 7,8	— 5 4
13 —	12 20,8	12 22,1	12 24,3	— 1,3	— 3,5	— 2,4
14 —	20 50,0	20 53,5	20 56,5	— 3,5	— 6,5	— 5,0
17 —	36 57,2	36 55,8	37 1,1	+ 1,4	— 3,9	— 1,2
23 —	39 29,4	39 31,3	39 35,1	— 1,9	— 5,7	— 3,8
24 —						

Digitized by Google

Déclinaisons apparentes.

Jour de l'observation.	Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1 Avril	+8° 57′ 59″7	+7° 57′ 57″6	———	+2″1	———	+2″1
2 ——	———	———	———	———	———	———
			1310.			
5 ——	+9 5 55,3	+9 5 56,3	+9 5 58,1	— 1,0	— 2,8	— 1,9
18 ——	24 44,4	24 43,1	———	+ 1,3	———	+ 1,3
21 ——	27 28,7	27 32,7	27 32,9	— 4,0	— 4,2	— 4,1
26 ——	30 39,0	30 38,7	30 44,1	+ 0,3	— 5,1	— 2,4
27 ——	31 4,3	31 7,5	31 8,8	— 3,2	— 4,5	— 3,8
29 ——	42,3	41,4	43,5	+ 0,9	— 1,2	— 0,1
2 Mai	32 7,1	———	32 12,4	———	— 4,7	— 4,7
		1254.				
3 ——	7,7	32 6,6	10,1	+ 1,1	— 2,4	— 0,6
4 ——	3,4	3,1	5,0	+ 0,3	— 1,6	— 0,6
5 ——	31 55,0	31 53,7	31 52,5	+ 1,3	+ 2,5	+ 1,9
		1338.				
7 ——	25,8	25,6	24,5	+ 0,2	+ 1,3	+ 0,7
10 ——	———	———	———	———	———	———
12 ——	28 59,6	29 0,5	———	— 0,9	———	— 0,9
22 ——	19 12,6	19 16,5	———	— 3,9	———	— 3,9
			1375.			
27 ——	11 53,2	———	11 51,5	———	+ 1,7	+ 1,7
2 Juin	1 4,6	———	1 8,2	———	— 3,6	— 3,6
		1577.				
3 ——	+8 59 3,8	+8 59 5,0	———	— 1,2	———	— 1,2
4 ——	57 0,5	56 59,9	+8 57 1,8	+ 0,6	— 1,3	— 0,3

Saturne.

Positions des étoiles de comparaison.

Pour 1838.	Noms des étoiles.		Ascens. droite appar.	Decl. appar.
25 Avril	1787—44 Libræ η	4.5	15ʰ 34′ 59″90	— 15° 9′ 13″2
30 ——	———		59,96	13,3
5 Mai	———		35 0,06	13,4
5 Juni	———		0,37	13,4
10 ——	———		0,40	13,3
15 ——	———		0,42	13,3
20 ——	———		0,42	13,2
25 ——	———		0,41	13,1
30 ——	———		0,41	13,0
4 Mai	1778—41 Libræ ϕ	6	29 37,56	— 15 45 57,1
9 ——	———		37,65	57,3
25 ——	1811—46 Libræ θ	4.5	44 39,28	— 16 15 4,9
30 ——	———		39,32	4,7
4 Juin	———		39,36	4,7
27 ——	———		39,39	4,4
2 Juillet	———		39,41	4,3
7 ——	———		39,40	4,3

Pour 1838.	Noms des étoiles.		Ascens. droite appar.	Decl. appar.
1 Juillet	1836 – 8 Scorpii β	2	15ʰ 56′ 4″31	— 19° 21′ 31″4
6 ——	———		4,30	31,4
11 ——	———		4,27	31,2
25 Avril	1826 – 49 Libræ	5.6	15 51 16,21	— 16 3 12,7
30 ——	———		16,30	12,8
5 Mai	———		16,39	12,9
25 ——	———		16,66	12,0
30 ——	———		16,69	12,3
4 Juin	———		16,71	12,9
9 ——	———		16,78	12,9
8 ——	1750—32 Libræ ζ	6	15 19 10,39	— 16 8 54,3
13 ——	———		10,41	54,3
18 ——	———		10,42	54,3
23 ——	———		10,40	54,2
28 ——	———		10,38	54,1
10 Juillet	1851—14 Scorpii ν	4	16 2 38,14	— 19 2 13,6
15 ——	———		38,11	13,6

(Die Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Feldmesser-Instrumente und Instrumente zum Nivelliren, Zeichnen von Plänen etc. aus der Werkstatt von *Pistor & Martins.*

Berlin. Mauerstrafse Nr. 34.

45. Ein 5½zölliger Theodolit mit 2 Nonien 30″ angebend, und einem 3zölligen Höhenkreise, der bis auf einzelne Minuten abzulesen ist. Theilung und Nonien des Horizontalkreises liegen verdeckt und sind durch Glasplatten gegen Staub geschützt. Das achtzöllige Fernrohr zum Durchschlagen, jedoch nicht aus den Lagern herauszunehmen..... 110 Rthl.

46. Ein dergleichen das Fernrohr nicht durchzuschlagen - 100 Rthl.
Eine Röhrenlibelle auf dem oberen Theodoliten-Fernrohr zu befestigen, so dafs man das Instrument zum Nivelliren aus der Mitte gebrauchen kann. Zugleich erhält dann das Fernrohr eine Micrometerbewegung..... 15 Rthl.

47. Nr. 46 mit einer Boussole verbunden, so dafs man auf demselben Stativ zugleich eine Fernrohrboussole erhält... 124 Rthl.

48. Eine Boussole mit 2 achromatischen Fernröhren an einer Achse, so dafs man damit vor- und rückwärts beobachten kann, auf einem Dreifufs mit Stativ, die Höhenwinkel 20° Elevation oder Depression..... 80 Rthl.

49. Eine dergleichen mit gebrochenem Fernrohr, welches sich durchschlagen läfst. Die Höhenwinkel bis zu 45° angebend..... 80 Rthl.
Zu Nr. 48 und 49 ein Theodoliten-Aufsatz..... 44 Rthl.

50. Eine dergleichen mit Diopter auf einer Nufs construirt... 60 Rthl.

51. Eine dergleichen kleinere ohne Stativ auf dem Mefstisch zu gebrauchen (die Nadel 3 Zoll lang), deren Bodenplatte zugleich als Transporteur dient..... 25 Rthl.

52. Eine Boussole nach *Schmalkalders* Patent..... 16 Rthl.

53. Dieselbe etwas gröfser..... 25 Rthl.

54. Ein *Schmalkalders* Patent Höhenmesser..... 18 Rthl.

55. Ein Mefstisch nach *Lehmann* mit Micrometerbewegung - 30 Rthl.

56. Ein dergl. nach *Reichenbach* auf 3 Stellschrauben mit Micrometer-Bewegung etc..... 60—70 Rthl.

57. Eine Kippregel mit 10″ achromatischem Fernrohr... 30 Rthl.

58. Ein Dioptrisches Lineal nach *Lehmann*..... 16 Rthl.

59. Ein grofser Albidaden-Transporteur nach eigener ganz neuer Construction, das Lineal 10 Zoll lang; mit 6 Mafsstäben und Randtheilung, einem Nonius auf Silber einzelne Minuten angebend: die Ablesung der Theilung so wie des Centrumpunktes durch eine drehbare Loupe..... 25 Rthl.

60. Derselbe ohne Mafsstäbe und Randtheilung..... 21 Rthl.

61. Nr. 59 mit 8zölligem Lineal und nur 4 Mafsstäben... 19 Rthl.

62. Derselbe ohne Mafsstäbe und Randtheilung..... 16 Rthl.

63. Ein sogenannter Boussolen Transporteur mit 6 Mafsstäben und Paralleltheilung 3¾ Zoll Radius..... 12 Rthl.

64. Ein Transporteur nach unten vom Durchmesser begrenzt, mit Mafsstab, 3¾ Zoll Radius..... 6 Rthl.

65. Ein dergleichen, 3zöllig, ohne Mafsstab..... 3 Rthl.

66. Ein dergleichen, 3zöllig, mit Mafsstab..... 4 Rthl.

67. Ein dergleichen, 2½ Zoll Radius, ohne Mafsstab.... 2 Rthl.

68. Mafsstäbe
a. mit nur einer Theilung:
1 Dec. Fufs lang auf Messing..... 2 Rthl.
1 Dec. Fufs lang auf Buchsbaum..... 1 Rthl. 25 Sgr.
8 Dec. Zoll lang auf Messing..... 1 Rthl. 20 Sgr.
Derselbe auf Buchsbaum..... 1 Rthl. 7½ Sgr.
5 Dec. Zoll lang auf Messing..... 1 Rthl. 15 Sgr.
Derselbe auf Buchsbaum..... 1 Rthl. 5 Sgr.
b. mit 2 verschiedenen Theilungen auf denselben Parallelen:
1 Dec. Fufs lang auf Messing..... 2 Rthl. 20 Sgr.
Derselbe auf Buchsbaum..... 2 Rthl. 5 Sgr.
8 Dec. Zoll lang auf Messing..... 1 Rthl. 25 Sgr.
Derselbe auf Buchsbaum..... 1 Rthl. 7½ Sgr.
5 Zoll lang auf Messing..... 1 Rthl. 25 Sgr.
Derselbe auf Buchsbaum..... 1 Rthl. 15 Sgr.
c. mit 2 Theilungen auf verschiedenen Parallelen:
1 Dec. Fufs lang auf Messing..... 2 Rthl. 25 Sgr.
Derselbe auf Buchsbaum..... 2 Rthl. 10 Sgr.
8 Dec. Zoll lang auf Messing..... 2 Rthl. 12½ Sgr.
Derselbe auf Buchsbaum..... 2 Rthl. 2 Sgr.
5 Dec. Zoll lang auf Messing..... 2 Rthl. 2 Sgr.
Derselbe auf Buchsbaum..... 1 Rthl. 20 Sgr.

69. Ein Pantograph oder Storchschnabel zum Verkleinern und Vergröfsern von Plänen und Charten nach Verschiedenheit der Gröfse und Construction, ganz in Messing..... 40—80 Rthl.

70. Ein Stangenzirkel mit Micrometerschraube, Reifsfeder und Bleihülse in Mahagonikasten..... 6 Rthl. 25 Sgr.

71. Zirkel und Ziehfedern.
1. Ein Einsatzzirkel 5 — 6 Zoll, beide Spitzen herausnehmen mit 4 Einsätzen als Bleirohr, Nadelspitze, Reifsfeder und Verlängerungsstange..... 4 Rthl. 22½ Sgr.
2. Derselbe ohne Verlängerungsstange..... 4 Rthl. 5 Sgr.
3. Derselbe mit Bleirohr, Reifsfeder und Verlängerungsstange..... 3 Rthl. 15 Sgr.
4. Derselbe ohne Verlängerungsstange..... 2 Rthl. 25 Sgr.
5. Ein Einsatz- zugleich Haarzirkel mit Bleirohr, Reifsfeder und Verlängerungsstange..... 4 Rthl. 15 Sgr.
6. Derselbe ohne Verlängerungsstange..... 3 Rthl. 25 Sgr.
7. Ein Einsatzzirkel mit 2 biegsamen Spitzen und 4 Einsätzen wie bei Nr. 1..... 6 Rthl. 20 Sgr.
8. Derselbe mit einer biegsamen Spitze und 3 Einsätzen wie bei Nr. 3..... 4 Rthl. 18 Sgr.
9. Derselbe 3 — 3½ Zoll lang mit Bleirohr, Reifsfeder und Nadelspitze..... 3 Rthl. 10 Sgr.
10. Derselbe mit Vorsenköpfchen, Bleirohr, Reifsfeder und Nadelspitze..... 3 Rthl. 25 Sgr.
11. Derselbe ohne Nadelspitze..... 3 Rthl. 2½ Sgr.
12. Ein Nullenzirkel mit festem Federchen... 1 Rthl. 25 Sgr.
13. Derselbe mit Feder und Bleirohr..... 2 Rthl. 16 Sgr.
14. Derselbe mit 2 Spitzen, Bleirohr, Nadeleinsatz und 2 Federn, auch ziemlich als Wegreifsfeder 4 Rthl. 25 Sgr.
15. Ein Handzirkel 6 Zoll..... 1 Rthl. 8 Sgr.
16. Derselbe 5 Zoll..... 1 Rthl. 5 Sgr.
17. Derselbe 3 — 4 Zoll..... 1 Rthl.
18. Ein Hand- zugleich 3 Spitzzirkel 6 Zoll lang 3 Rthl. 20 Sgr.

Digitized by Google

19. Derselbe 5 Zoll ..... 3 Rthl. 15 Sgr.
20. Derselbe 3 — 4 Zoll ..... 3 Rthl. 5 Sgr.
21. Haarzirkel 3 Zoll ..... 1 Rthl. 22½ Sgr.
22. Ein Halbir- oder Drittheilszirkel ..... 2 Rthl. 20 Sgr.
23. Ein Reductionszirkel für Linien von $\frac{1}{2} - \frac{1}{10}$ Theile für Kreise von 7 — 20 Theile ..... 8 Rthl.
24. Ein Taschenhandzirkel mit Hülse ..... 1 Rthl. 16 Sgr.
25. Ein Campagne- oder Taschen-Elevationszirkel mit Bleirohr und Reissfeder ..... 5 Rthl. 10 Sgr.
26. Eine Reissfeder mit Elfenbeingriff ..... 1 Rthl.
27. Dieselbe mit Ebenholzgriff ..... 25 Sgr.
28. Eine kleine Reissfeder mit Elfenbeingriff ..... 28 Sgr.
29. Dieselbe mit Ebenholz ..... 23 Sgr.

Nivellir-Instrumente.

72. Ein grosses Nivellirinstrument mit 15″ achromatischen Fernrohr 30maliger Vergrößerung und 6zölligem Kreise, durch 2 Nonien bis auf 30″ getheilt, die Libelle 3 bis 5 Secunden Ausschlag auf die Pariser Linie angebend, nach einer neueren Construction; mit Stativ ..... 150 Rthl.
73. Ein dergleichen kleineres mit 12″ Fernrohr, 16maliger Vergrößerung 5 bis 10″ auf die Pariser Linie Ausschlag angebend ..... 110 Rthl.
74. Ein dergleichen ganz kleines mit 7″ achromatischen Fernrohr, 10maliger Vergrößerung 10″ Ausschlag auf die Pariser Linie angebend, mit einem Kreissegment, welches Höhen- und Depressionswinkel bis auf 15′ genau angiebt und Stativ ..... 60 Rthl.
75. Ein Nivellirinstrument wie Nr. 72 mit Bussole ... 125 Rthl.
76. Eine Canalwaage ..... 30 Rthl.
Dieselbe wenn das Stativ der Bussole dazu benutzt wird 24 Rthl.
77. Ein Diopter-Lineal mit Libelle zu demselben Zweck wie eine Mercurialwaage; nebst Stativ ..... 36 Rthl.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden

Man pränumerirt mit 8 ß Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 ß Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 4ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keiner von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ß gerechnet. Die drei ersten Bände sind ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Inhalt.

(zu Nr. 477.) Schreiben des Herrn Geheimen-Raths und Ritters *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 337.
Schreiben des Herrn Dr. *Peters* an den Herausgeber. p. 339
Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 343.
Schreiben des Herrn *A. D. Bache* an den Herausgeber. p. 343.
Schreiben des Herrn Professors *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber. p. 346.
Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 349.
Schreiben des Herrn Hofrathes *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 349.
(zu Nr. 478.) Schreiben des Herrn *De-Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber. p. 353
Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten an der Prager Sternwarte, an den Herausgeber. p. 353.
Sternbedeckungen, beobachtet auf der Hamburger Sternwarte. p. 355.
Beobachtung einer centralen Sonnenfinsternifs am $\frac{20\text{ Jan.}}{1\text{ Feb.}}$ 1842 in Semipalatinsk. Vom Herrn Arzte *Kurowitzky*. p. 355.
Beobachtung einer Sonnenfinsternifs am $\frac{20\text{ Jan.}}{1\text{ Feb.}}$ 1842 in Bajan-Aül. Vom Herrn Stab-Arzt *Stopeff*. p. 357.
Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1838 m. s. Par M. *Slawinsky*. p. 359.
Feldmesser-Instrumente und Instrumente zum Nivelliren, Zeichnen von Plänen etc. aus der Werkstatt von *Pister & Martins*. p. 365.
Anzeige. p. 367.

Altona 1843. Mai 18.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRI

No. 479.

Brief des Herrn *Mauvais* an den Herausgeber

Paris le 3 Mai 1843

(à 20h tems moyen compté du midi.)

Monsieur

J'ai l'honneur de vous annoncer que je viens de découvrir une comète télescopique à la limite des constellations du Cygne et de Pégase; elle offre l'aspect d'une faible nébulosité ovale d'environ 3' de diamètre; on aperçoit un petit point brillant au centre. Voici sa position:

Le ☿ 3 Mai à 15h 10m 5[illegible] tems moyen de Paris compté de midi

Ascension droite apparente = 326° 33' 44"

Declinaison apparente = +29 34 30

L'étoile comparée est la 14e de Pégase.

Hier 2 Mai vers 2h du matin je l'avais déjà vue près de l'étoile 14e de Pégase, sa position estimée était: AR. = 21h 45m, Decl. = +29° 27' à quelques minutes de degré près, ce qui la faisait presque coïncider avec Nr. 2133 du catalogue de *F. He* survenu avant qu'on ait pu déterr constater son mouvement; je l'ai c n'est qu'aujourd'hui que nous avon plus précises, et constater que c'es

Aussitôt que nous aurons déterr je m'empresserai de vous les faire p

Agréez, Monsieur, l'hommage de ma parfaite considération.

Votre s

V

Astrono

Cometenbeobachtungen in Padua.

Herr Professor *Santini* hat mir folgende auf der Sternwarte in Padua gemachte Beobachtungen des C schon von *Refraction* befreit sind.

	Ml. Zt. in Padua.	Scheinb. AR.	Scheinb. δ.	Vergleichungssterne.	Beob.
März 24.	7h 45' 21"	3h 28' 17"6	− 8° 7' 36"	431 Baily	
— 29.	8 15 46	3 54 6,3	6 53 28	460 Baily	
April 1.	7 53 31	4 6 57,97	6 13 16	*Bessels* Z. 212	
	8 10 11	4 7 2,39	6 13 47	idem	
— 2.	8 15 19	4 10 59,66	6 1 12	495 Baily	

Der Vergleichungsstern am 1sten April ist aus *Bessels* Z. 212.

AR. = 4h 12' 39"4 δ = −4° 7' 7"6.

Mit seinen Reductionstafeln fand sich der scheinbare Ort für den 2ten April,

AR. = 4h 13' 13"1

δ = −4° 5' 58"

Schreiben des Herrn Adjuncten *Kreil* an den Herausgeber.

Prag 1843. Mai 5.

Den Cometen habe ich am 15ten und 16ten April vergebens gesucht. Am letzten Tage war der Himmel besonders heiter, aber vom Cometen keine Spur zu sehen. Ich muss hiebei bemerken, dass in meiner Beobachtung vom 29sten März die AR. durch ein Versehen um 10" zu gross angegeben ist, also 58° 30' 50"6 seyn muss.

Es wäre, wie mir scheint, sehr tungen vom Cometen, wenigstens über an dem Tage zu erhalten, an welchem ging, denn es wird sich wohl nicht ereignen, einen materiellen Stoff, die Räu ligkeit durchlaufen zu sehen, wie dies

M. B.

2

Theilen des Cometenschweifes an dem Tage der Fall war, an welchem der Kopf den stark gekrümmten Bogen der Bahn, welcher dem Perihel zunächst liegt, durcheilte, vorausgesetzt, dafs er seine von der Sonne abgewendete Richtung beibehalten habe. Ein so dünner Stoff mufste bei dieser ungeheuren Geschwindigkeit vom Aether bedeutenden Widerstand erleiden, und so könnte die Form des Schweifes einen der triftigsten Gründe für das Daseyn des Aethers abgeben. Wir wollen hoffen, dafs uns von der südlichen Halbkugel noch frühere und genauere Beobachtungen zukommen, als die bisherigen von Amerika sind, denn da er dort am 2ten März sich so glänzend zeigte, so wird ihn wohl Jemand auch am 27sten Februar wahrgenommen haben. Die Krümmung, unter welcher er am 2ten März erschien, ist wahrscheinlich nur mehr ein Ueberbleibsel des ungeheuren Widerstandes, den er am letztgenannten Tage erleiden mufste.

Kreil.

Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1838 n. st.

(Beschlufs.)

Position de la Planète Saturne.

Jour de l'observation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite apparente. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Observée.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
1838.			1787.	1826.			
26 Avril	13h 22′ 49″9	15h 40′ 54″14	15h 40′ 54″50	15h 40′ 54″64	— 0″36	— 0″50	— 0″43
29 ——	19 12,3	4,38	4,58	4,57	— 0,20	— 0,19	— 0,19
1 Mai	1 46,6	15 39 30,41	15 39 30,70	39 30,59	— 0,29	— 0,18	— 0,23
2 ——	12 57 33,6	13,21	13,48	13,56	— 0,27	— 0,35	— 0,31
			1778.				
4 ——	49 7,0	38 38,45	38 38,73	38 38,52	— 0,28	— 0,07	— 0,17
			1811.				
26 ——	11 16 2,8	32 2,66	32 3,59	32 3,07	— 0,94	— 0,42	— 0,68
2 Juin	10 46 30,2	30 1,17	30 2,15	30 1,48	— 0,98	— 0,31	— 0,64
3 ——	42 17,4	29 44,36	29 45,16	29 44,66	— 0,80	— 0,30	— 0,55
4 ——	38 5,0	27,71	28,64	28,09	— 0,93	— 0,38	— 0,65
			1787.				
5 ——	33 52,4	11,22	11,64	11,68	— 0,42	— 0,46	— 0,44
6 ——	29 40,0	28 54,91	28 55,08	——	— 0,17	——	— 0,17
				1750.			
9 ——	17 4,9	7,12	7,52	28 7,73	— 0,40	— 0,61	— 0,50
12 ——	4 31,6	27 21,08	27 21,82	27 21,95	— 0,74	— 0,87	— 0,80
13 ——	0 20,8	6,19	6,80	7,15	— 0,61	— 0,96	— 0,78
16 ——	9 47 49,8	22,92	26 23,52	26 23,78	— 0,60	— 0,86	— 0,73
18 ——	39 30,5	26 55,82	25 56,02	25 56,05	— 0,70	— 0,73	— 0,71
19 ——	35 21,4	41,92	42,71	42,87	— 0,79	— 0,95	— 0,87
20 ——	31 12,0	28,79	29,27	29,41	— 0,48	— 0,62	— 0,55
21 ——	27 3,4	15,94	16,58	16,57	— 0,64	— 0,63	— 0,63
25 ——	10 31,4	24 27,42	——	24 28,16	——	— 0,74	— 0,74
26 ——	6 23,8	16,05	24 16,31	16,56	— 0,26	— 0,51	— 0,38
				1811.			
27 ——	3 7,3	4,99	5,59	6,00	— 0,60	— 1,01	— 0,80
29 ——	8 54 4,3	23 43,83	23 44,36	23 44,83	— 0,53	— 1,00	— 0,76
30 ——	49 58,1	33,73	34,01	34,52	— 0,28	— 0,79	— 0,53
			1836.				
1 Juillet	45 52,8	23,97	24,76	24,87	— 0,79	— 0,90	— 0,84
3 ——	37 42,6	5,45	6,30	6,44	— 0,85	— 0,99	— 0,92
6 ——	25 29,6	22 40,23	22 41,03	22 41,18	— 0,80	— 0,95	— 0,87
				1851.			
11 ——	5 15,3	5,23	5,08	6,34	— 0,85	— 1,11	— 0,98

Digitized by Google

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Déclin. appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Déclin. appar. Observée.	Différ.
1838.				
26 Avril	13h 22′ 49″9	— 17° 11′ 44″2	— 17° 11′ 22″6	+ 21″6
29 —	10 12,3	9 46,2	9 24,6	+ 21,6
1 Mai	1 46,6	8 46,7	8 27,2	+ 19,5
2 —	12 57 33,5	6 47,1	6 24,2	+ 22,9
4 —	49 7,0	— 16 44 48,8	— 16 44 28,0	+ 19,5
26 —	11 16 2,6	38 21,2	38 1,7	+ 19,5
2 Juin	10 46 30,2	37 28,5	37 10,7	+ 17,8
3 —	42 17,4	36 36,4	36 16,1	+ 20,3
4 —	38 5,0	35 45,2	35 25,0	+ 20,2
5 —	33 52,4	34 54,7	34 36,0	+ 18,7
6 —	29 40,0	32 28,0	32 4,7	+ 23,3
9 —	17 4,9	30 9,4	29 47,6	+ 21,8
12 —	4 31,6	29 25,1	5,7	+ 19,4
13 —	0 20 8	27 18,2	26 56,9	+ 21,3
16 —	9 47 49,8	25 58,9	25 37,5	+ 21,4
18 —	39 30,5	20,9	24 58,1	+ 22,8
19 —	35 21,4	24 44,0	23,8	+ 20,2
20 —	31 12,0	8,3	28 50,3	+ 18,0
21 —	27 3,4			
25 —	10 31,4	21 27,9	21 9,9	+ 18,0
26 —	6 23,8	20 59,6	20 41,2	+ 18,4
27 —	3 7,3	7,0	19 46,0	+ 21,0
29 —	8 54 4,3	19 42,7	24,2	+ 18,5
30 —	49 58,1	19,8	18 59,4	+ 20,4
1 Juillet	45 52,8	18 37,9	18,3	+ 19,6
3 —	37 42,6	17 45,4	17 26,8	+ 18,6
6 —	25 29,6	16 47,0	16 28,7	+ 18,3
11 —	5 15,3			

Mars.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1838.	Noms des étoiles.		Ascens. droite appar.	Décl. appar.
11 Novbr.	1197 — 29 Leonis π	4 - 5	9h 51′ 41″32	+ 8° 49′ 1″7
16 —			41,48	0,7
17 —	1242 — 45 Leonis	6	10 19 7,81	+ 10 35 1,2
22 —			7,98	0,2
23 —	1284 — 53 Leonis	6	10 40 46,72	+ 11 23 54,9
28 —			46,89	53,8
16 Decbr.	1371 — 3 Virginis γ	4 - 5	11 37 34,76	+ 7 25 55,4
21 —			34,92	54,3
11 Novbr.	1209 — 32 Leonis α	1	9 59 46,65	+ 12 45 17,3
16 —			46,81	16,4

Pour 1838.	Noms des étoiles.		Ascens. app
12 Novbr.	1207 — 31 Leonis A	5	9h 59′
17 —			
17 —	1259 — 49 Leonis	6	10 2
22 —			
23 —	1322 — Leonis	6. 7	11
28 —			
16 Débr.	1383 — Virginis	7	11
21 —			

Position de la Planète Mars.

Jour de l'observation.	Tems moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Ascension droite appar. Observée.	Différ.	Déclin. appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Déclin. appar. Observée.
12 Novbr.	19h 0′ 35″0	10h 28′ 6″39	10h 28′ 6″44	— 0″05	+11° 24′ 1″9	+11° 24′ 2″5
13 —	18 58 36,9	30 4,50	30 4,50	+ 0,00	+10 42 45,2	+10 42 47,7
17 —	50 36,9	37 49,52	37 49,43	— 0,09	32 31,0	32 31,4
18 —	48 35,1	39 43,87	39 43,91	— 0,04	22 19,2	22 20,3
19 —	46 33,5	41 37,44	41 37,51	+ 0,07	12 9,8	12 7,4
20 —	44 28,9	43 30,23	43 30,14	+ 0,09		

by Google

Jour de l'observation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Ascension droite appar. Observée.	Différ.	Déclin. appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Déclin. appar. Observée.	Différ.
22 Novbr.	18h 40′ 19″ 7	10h 47′ 13″ 42	10h 47′ 15″ 40	+ 0″ 02	+ 9° 51′ 59″ 1	+ 9° 51′ 57″ 2	+ 1″ 9
24 ——	36 7,1	50 53,31	50 53,19	+ 0,12	52 0,3	51 57,7	+ 2,6
28 ——	27 32,4	58 3,45	58 3,27	+ 0,18	+ 8 52 43,0	+ 8 52 42,7	+ 0,3
17 Décbr.	17 43 25,5	11 28 43,85	11 28 43,81	+ 9,04	+ 6 8 26,7	+ 6 8 22,1	+ 4,6
19 ——	38 24,8	31 35,05	31 35,40	— 0,34	+ 5 47 52,3	+ 5 47 46,5	+ 5,8

Uranus.

Positions des étoiles de comparaison.

Pour 1838.	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Decl. appar.	Pour 1838.	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Decl. appar.
29 Juillet	2736 — 78 Aquarii 6	22h 46′ 10″ 58	— 8° 3′ 32″ 3	21 Août	2756 — 85 Aquarii h3 7	22h 57′ 30″ 06	— 8° 48′ 8″
3 Août	—— —— ——	10,69	31,6	26 ——	—— —— ——	30,12	8,1
8 ——	—— —— ——	10,78	31,0	31 ——	—— —— ——	30,18	7,9
31 ——	2714 — 67 Aquarii N 6	22 34 49,86	— 7 48 8,4	6 Septbr.	—— —— ——	30,22	7,7
6 Septbr.	—— —— ——	49,88	8,2	11 ——	—— —— ——	30,26	7,6
10 ——	—— —— ——	49,90	8,1	16 ——	—— —— ——	30,28	7,6
15 ——	—— —— ——	49,92	7,9	21 ——	—— —— ——	30,28	7,5
20 ——	—— —— ——	49,91	7,9	26 ——	—— —— ——	30,29	7,5
25 ——	—— —— ——	49,90	7,9	1 Octbr.	—— —— ——	30,28	7,7
30 ——	—— —— ——	49,89	8,0	6 ——	—— —— ——	30,26	7,8
5 Octbr.	—— —— ——	49,85	8,2	11 ——	—— —— ——	30,24	8,0
13 ——	—— —— ——	49,82	8,4	16 ——	—— —— ——	30,21	8,3
18 ——	—— —— ——	49,77	8,5	21 ——	—— —— ——	30,18	8,5
23 ——	—— —— ——	49,72	8,7	26 ——	—— —— ——	30,13	8,8
28 ——	—— —— ——	49,67	8,9	31 ——	—— —— ——	30,09	9,1
2 Novbr.	—— —— ——	49,62	9,3	5 Novbr.	—— —— ——	30,04	9,3
7 ——	—— —— ——	49,56	9,5	10 ——	—— —— ——	29,98	9,7
12 ——	—— —— ——	49,50	9,8	15 ——	—— —— ——	29,93	10,0
17 ——	—— —— ——	49,44	10,1	20 ——	—— —— ——	29,88	10,3
22 ——	—— —— ——	49,38	10,4	25 ——	—— —— ——	29,82	10,6
27 ——	—— —— ——	49,33	10,7	20 Décbr.	—— —— ——	29,56	12,1
20 Décbr.	—— —— ——	49,10	12,0	25 ——	—— —— ——	29,51	12,4
25 ——	—— —— ——	49,06	12,2	30 ——	—— —— ——	29,47	12,6
30 ——	—— —— ——	49,03	12,6				

Position de la Planète Uranus.

Jour de l'observation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Ascension droite appar. Observée.	Différ.	Déclin. appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	Déclin. appar. Observée.	Différ.
1838.							
29 Juillet	14h 25′ 8″ 0	22h 54′ 4″ 65	22h 53′ 59″ 32	+ 4″ 78	— 7° 53′ 39″ 9	— 7° 53′ 50″ 1	— 10″ 2
7 Août	13 48 40,4	52 59,67	52 54,79	+ 4,78	—— —— ——	—— —— ——	——
21 ——	12 51 43,6	51 4,77	51 0,45	+ 4,32	—— —— ——	—— —— ——	——
31 ——	10 56,8	49 36,63	49 31,99	+ 4,64	— 8 21 24,3	— 8 21 33,6	— 9,3
6 Septbr.	11 46 27,4	48 42,99	48 38,37	+ 4,62	26 50,5	27 0,6	— 10,1
7 ——	42 22,8	34,06	29,61	+ 4,45	27 44,5	54,0	— 9,5
8 ——	38 27,6	25,15	20,33	+ 4,82	28 38,4	28 47,3	— 8,9
11 ——	26 3,5	47 58,55	47 53,87	+ 4,68	31 19,0	31 25,3	— 6,3
13 ——	17 54,3	40,95	36,51	+ 4,44	33 4,9	33 10,9	— 6,0
15 ——	9 45,1	23,48	19,05	+ 4,43	34 49,6	35 1,3	— 11,7
17 ——	1 35,8	6,19	1,45	+ 4,73	36 33,1	36 40,3	— 7,2
18 ——	10 57 31,5	46 57,61	46 53,04	+ 4,57	37 24,3	37 29,6	— 5,3
19 ——	53 26,9	49,09	44,35	+ 4,74	38 16,1	38 26,8	— 11,7
20 ——	49 22,6	40,63	36,13	+ 4,50	39 5,5	39 14,6	— 9,1
21 ——	45 18,8	32,24	28,03	+ 4,21	55,1	40 4,1	— 8,7
25 ——	29 2,0	45 59,39	45 54,78	+ 4,61	43 10,3	43 20,5	— 10,2

Digitized by Google

Jour de l'observation.	Temps moyen des passages au méridien.	Ascension droite apparente. Berl. Astr. Jahrb. für 1838 (a).	Observée.	Différ.	Déclin. Berl. Astr. Jahrb. für 1838.	ap
1838.						
28 Septbr.	10h 16′ 50″8	22h 45′ 35″57	22h 45′ 31″25	+ 4″32	− 8° 45′ 30″8	—8
29 —	12 4 7,2	27,81	23,48	+ 4,33	46 18,8	
30 —	8 4 3,5	20,14	15,74	+ 4,40	47 1,5	
8 Octbr.	9 36 1 2,8	44 22,53	44 18,09	+ 4,44	52 37,1	
11 —	24 1 1,3	2,83	43 58,29	+ 4,54	64 30,7	
15 —	8 3,0	43 38,39	33,58	+ 4,81		
20 —	8 47 5 6,6	11,04	6,66	+ 4,38	59 25,3	
26 —	28 6 3,5	42 43,30	42 38,89	+ 4,41	−9 1 59,3	—9
27 —	19 6 3,7	39,25	34,94	+ 4,31		
30 —	7 5 4,5	28,08	23,45	+ 4,63	3 21,6	
2 Novbr.	7 55 5 7,6	18,48	14,19	+ 4,29	4 12,2	
3 —	51 6 8,4	15,63	11,03	+ 4,60	27,0	
10 —	24 1 2,5	0,68	41 56,44	+ 4,24	5 39,3	
18 —	6 52 5 9,3	41 54,77	50,44	+ 4,33	54,6	
19 —	48 4 3,4	54,89	50,49	+ 4,40	51,2	
20 —	44 4 7,9	44,93	50,88	+ 4,05	50,6	
21 —	40 5 2,6	55,71	51,50	+ 4,21	41,2	
22 —	36 5 7,4	56,41	52,25	+ 4,16	34,5	
23 —	33 2,5	57,30	53,29	+ 4,01	26,6	
24 —	29 7,7	58,38	54,34	+ 4,04	17,5	
25 —	25 1 2,9	59,66	55,53	+ 4,13	7,3	
10 Décbr.	4 48 2 7,5	43 32,68	43 28,18	+ 4,50		
25 —	29 2 0,1	44 4,77	44 0,43	+ 4,34	−8 51 21,1	—8
26 —	25 3 1,1	11,69	7,30	+ 4,39	50 37,1	

Observations de la Lune faites à la lunette méridienne de *Ramsden* de 6 pieds objecif de 4 pouces, grossissement de 100 fois.

Jour de l'observations.	Noms des Astres.		Passage.	Pile.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette a retardement au
1838.						
1 Février	66 ξ Ceti	5	8h 19′ 41″60	5	+2″35 Shelton *)	à 5h 0′
	27 ψ Arietis	6	37 8,95	5		
	Lune 1er Bord		48 6,13	5		à 6 0
2 —	57 d Arietis	4	6 18 35,84	5	+ 2,35 —	
	Lune 1er Bord		38 50,84	5		
	37 λ′ Tauri	5	7 6 12,60	5		à 5 10
6 —	44 κ Aurigæ	4	9 4 8,13	5	+ 2,36 —	
	Lune 1er Bord		20 2,31	5		
	27 ε Geminor.	3	32 57,69	5		
	46 τ Geminor.	5	59 15,69	4		à 5 15
6 —	27 ε Geminor.	8	9 29 4,87	5	+ 2,36 —	
	46 τ Geminor.	5	55 51,87	5		
	Lune 1er Bord		10 13 15,47	6		
	78 β Geminor.	2	30 20,69	5		
	9 μ′ Cancri	6	51 35,28	4		à 5 15
7 —	78 β Geminor.	2	10 26 27,89	5	+ 2,36 —	
	9 μ′ Cancri	6	47 41,94	5		
	Lune 1er Bord		11 4 0,92	5		à 6 40 (?
2 Avril	66 ξ Geminor.	3	6 42 58,67	5	— 0,60 —	
	Lune 1er Bord		55 43,87	5		
	19 λ Cancri	6	7 28 29,87	5		
	23 Φ Cancri	6	35 33,47	6		

*) La pendule de Shelton est réglée sur le tems moyen.

Digitized by Google

Jour de l'observations.	Noms des Astres.		Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exactement sur la mire.
1838.						
4 Avril	77 ξ Cancri	5.6	8h 10′ 36″08	5	— 0″60 *Shelton*	à 7h 10′
	83 q Cancri	6	20 27,91	5		
	Lune 1er Bord		31 53,41	5		
	27 ν Leonis	5.6	59 55,90	3		
	30 η Leonis	3.4	9 8 53,69	4		
5 ——	27 ν Leonis	5.6	8 55 59,24	5	— 0,60 ——	à 7 10
	30 η Leonis	3.4	9 4 57,35	5		
	Lune 1er Bord		15 3,45	5		
	47 ρ Leonis	4	30 39,88	5		
3 Mai	41 γ Leonis	2	7 26 38,72	5	— 1,94 ——	à 7 20
	47 ρ Leonis	4	39 50,90	5		
	Lune 1er Bord		52 31,82	5		à 7 45
4 ——	77 σ Leonis	4	8 24 15,64	5	— 1,96 ——	à 8 0
	Lune 1er Bord		32 20,66	5		
	3 ν Virginis	4.5	48 56,70	5		
	5 β Virginis	3.4	53 39,50	5		
5 ——	3 ν Virginis	4.5	8 44 56,46	5	— 1,99 ——	à 8 10
	5 β Virginis	3.4	49 41,32	5		
	Lune 1er Bord		9 11 22,34	5		
6 ——	29 γ′ Virginis	4	9 36 47,04	5	— 1,99 ——	à 8 10
	Lune 1er Bord		50 45,64	5		
7 ——	51 δ Virginis	4.5	10 0 50,82	5	— 1,98 ——	à 8 10
	67 α Virginis	1	15 54,22	4		
	Lune 1er Bord		31 37,84	5		
4 Juin	Lune 1er Bord		9 7 55,54	4	— 2,69 ——	à 8 50
	2 Libræ	6	22 33,76	4		
5 ——	9 α2 Libræ	3	9 45 43,69	5	— 2,69 ——	à 8 50
	Lune 1er Bord		53 35,79	5		
3 Juillet	Lune 1er Bord		8 31 29,08	5	— 3,29 ——	à 8 25
	7 δ Scorpii	3	9 3 0,46	5		à 9 0
	13 c3 Scorpii	5	14 32,39	5		
3 Août	27 φ Sagittarii	4.5	9 42 58,03	6	— 2,51 ——	à 8 15
	Lune 1er Bord		10 14 41,93	5		
2 Septbr.	39 ε Capricorni	5	10 35 53,16	5	— 2,12 ——	à 7 5
	Lune 1er Bord		43 49,65	5		
28 ——	52 h2 Sagittarii	4.5	6 52 56,43	5	— 1,97 ——	à 6 5
	62 c Sagittarii	4.5	7 18 42,93	5		
	Lune 1er Bord		29 49,51	5		
	16 ψ Capricorni	4.5	8 2 25,99	5		
	22 η Capricorni	5	21 1,76	5		
29 ——	16 ψ Capricorni	4.5	7 58 25,67	5	— 1,97 ——	à 6 5
	22 η Capricorni	5	8 17 3,34	5		
	Lune 1er Bord		26 35,24	5		
	40 γ Capricorni	4	8 52 53,29	5		
	49 δ Capricorni	3.4	59 51,27	5		
26 Octbr.	(146) f Capricorni	6	5 34 55,42	5	— 1,35 ——	à 5 0
	16 ψ Capricorni	4.5	6 11 21,65	5		
	Lune 1er Bord		15 41,58	5		
	34 ζ Capricorni	4	52 10,24	5		
27 ——	34 ζ Capricorni	4	6 48 42,88	5	— 1,35 ——	à 6 0
	40 γ Capricorni	4	7 1 52,50	5		
	Lune 1er Bord		9 2,43	5		
	33 i Aquarii	4.5	28 22,66	5		
	57 σ Aquarii	5	52 41,78	5		
29 ——	Lune 1er Bord		8 50 31,02	5	— 1,36 ——	à 4 50
	29 q Piscium	5	9 15 59,66	4		
	44 t Piscium	6	39 30,54	5		

Digitized by Google

Jour de l'observation. 1830.	Noms des Astres.		Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exactement sur la mire.
30 Octbr.	29 q Piscium	5	9h 12′ 2″38	5	— 1″37 *Shelton*	à 4h 50′
	44 t Piscium	6	35 33,30	5		
	Lune 1er Bord		40 35,96	5		
	(189) Piscium	6	58 16,88	5		
	71 r Piscium	4	10 12 53,50	5		
1 Novbr.	Lune 1er Bord		11 26 55,75	5	— 1,67 ——	à 4 40
	57 δ Arietis	4	12 12 27,95	5		
9 ——	80 η Leonis	3.4	18 35 43,60	4	— 1,65 ——	à 4 35
	Lune 2me Beord		49 21,98	5		
24 ——	33 i Aquarii	4.5	5 37 37,86	5	— 0,30 ——	à 4 10
	Lune 1er Bord		54 9,74	5		
25 ——	73 λ Aquarii	4	6 20 2,68	5	— 0,30 ——	à 4 10
	Lune 1er Bord		42 50,20	6		
	20 o Piscium	5.6	7 15 20,76	5		
	29 q Piscium	5	29 13,18	5		
25 Décbr.	71 s Piscium	4	6 32 0,90	5	+ 0,97 ——	à 4 20 (mire trembl.)
	98 μ Piscium	5	59 5,90	5		
	Lune 1er Bord		7 3 47,66	5		
	5 γ Arietis	4.5	7 21 58,77	5		
26 ——	22 g Arietis	6	7 42 28,53	5	+ 0,97 ——	à 4 20
	Lune 1er Bord		55 0,39	5		
	48 a Arietis	5	8 23 11,86	5		
	57 δ Arietis	4	35 34,95	5		
27 ——	48 a Arietis	5	8 19 17,20	5	+ 1,09 ——	à 4 15
	57 δ Arietis	4	31 40,57	5		
	Lune 1er Bord		49 51,10	3		
	25 η Tauri	3	9 7 4,12	5		
29 ——	112 β Tauri	2	10 37 11,69	4	+ 1,10 ——	à 4 20
	Lune 1er Bord		49 19,43	4		
30 ——	44 x Aurigæ	4	11 22 9,55	6	+ 1,12 ——	à 4 25
	13 μ Geminor.	3	30 13,96	5		
	Lune 1er Bord		50 19,43	6		
	46 τ Geminor.	5	12 17 46,27	5		
	55 δ Geminor.	3.4	27 21,54	5		

Remarque. Comme la lunette n'a pu être toujours vérifiée sur la mire méridienne invisible pendant la nuit, immédiat
avant les passages de la Lune, et que le ciel brumeux a souvent empêchée de la vérifier même pendant le
nous avons donné ici le moment de la vérification la plus proche qu'il ait été possible de faire.

Occultations d'étoiles par la Lune et éclipses des satellites de Jupiter observées à la lunette de D
(grossissement de 80 fois).

1838 n. s.

3 Janvier	Immersion	de 88 Piscium (6.7) sous le bord obscur	de la Lune à	5h 1′ 51″9	t. moyen médio
27 Avril	——	de 136 Aurigæ (6.7) —— ——	à	8 43 5,3	—— bonne
28 ——	——	de 49 c Aurigæ 6 —— ——	à	8 43 25,8	—— bonne
18 Mai	Emersion	du deuxième satellite de Jupiter	à	11 21 22,1	—— médio
27 Juin	Immersion	de 63 χ Leonis (4.5) sous le bord obscur	à	11 3 17,4	—— bonne
24 Novbr.	——	de 50 Aquarii 6 —— ——	de la Lune à	6 0 35,9	—— bonne
26 Décbr.	——	de 27 ψ Arietis 6 —— ——	à	7 1 28,2	—— médio

Digitized by Google

Extrait des observations météorologiques faites pendant l'année 1838 à l'Observatoire de Vilna.

Anno 1838 nouv. style.	Baromètre (1). Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Thermomètre (2). Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Vent dominant.
	p l	p l	p l	d	d	d	
Janvier	28 7,4 le 8	27 3,6 le 27	28 1,33	— 5,4 le 26	—22,5 le 9	— 11,64	Sud-Est.
Février	28 0,9 le 3	26 10,7 le 11	27 6,61	+ 2,4 le 11	—16,6 le 2	— 6,32	Nord-Ouest et Sud.
Mars	28 3,6 le 12. 13	26 11,1 le 31	27 8,84	+ 8,6 le 24	—14,2 le 12	— 1,98	Sud et Nord-Ouest.
Avril	28 0,8 le 11	27 1,8 le 20	27 7,65	+14,6 le 23	— 9,2 le 4	+ 3,66	Sud.
Mai	28 2,0 le 4. 5	27 5,7 le 16. 31	27 9,46	+20,0 le 6	— 0,5 le 13	+ 10,24	Nord-Ouest.
Juin	27 11,5 le 25	27 6,8 le 17	27 9,02	+21,0 le 14	+ 5,0 le 2. 10	+ 13,06	Nord-Ouest.
Juillet	28 0,2 le 11. 12	27 2,5 le 28	27 8,32	+22,5 le 16	+ 8,0 le 28	+ 13,77	Nord-Ouest.
Août	27 10,5 le 31	27 4,1 le 24	27 7,63	+21,8 le 6	+ 7,2 le 27	+ 12,21	Nord-Ouest.
Septembre	28 5,0 le 30	27 8,5 le 7	28 0,60	+21,1 le 8	— 1,0 le 30	+ 11,71	Sud.
Octobre	28 4,2 le 1	27 0,7 le 16	27 8,15	+ 9,8 le 18	— 5,0 le 27	+ 4,20	Nord-Ouest et Sud.
Novembre	27 10,7 le 8	27 4,1 le 30	27 7,98	+10,0 le 5	—12,0 le 25	+ 0,54	Sud et Nord-Ouest.
Décembre	28 4,7 le 20	27 4,6 le 11	27 10,95	+ 4,0 le 3	— 14,5 le 26	— 2,47	Sud.

Maximum	p l	28 7,4 le 8 Janvier à 3h du soir.	d	+ 22,5 le 16 Juillet à 3h du soir.
Minimum de l'année		26 10,7 le 11 Février à 10h du soir.		— 22,5 le 9 Janvier à 8½h du matin.
Moyenne		27 9,21		+ 3,91.

Vent dominant Nord-Ouest et Sud.

Slavinsky.

(1) Le baromètre est placé à 2 pieds au dessus du plancher de l'Observatoire, et le plancher est élevé au dessus du niveau de la mer à 375,6 pied de Paris. La division du baromètre est en pouces, lignes et dixièmes de ligne du pied de Paris.

(2) Divisé selon l'échelle de *Réaumur*.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, daß ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 ß Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 ß Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 4ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ß gerechnet. Die drei ersten Bände sind ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Inhalt.

Brief des Herrn *Mauvais* an den Herausgeber. p. 369.
Cometenbeobachtungen in Padua. p. 369.
Schreiben des Herrn *Kreil* an den Herausgeber. p. 369.
Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1838 n. s. Par Al *Slavinsky* (Beschluß) p. 371.
Anzeige. p. 383.

Altona 1843. Mai 20.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN
No. 480.

Nachrichten über den neuen Cometen.

Von Herrn *Mauvais* habe ich einen vom 11ten d. M. datirten Brief erhalten, aus dem ich folgende Nachrichten über den Cometen ausziehe:

„Voici les observations que nous avons pu faire depuis le jour de la découverte de la dernière comète.

Dates.	Tems moy. de Paris compté de midi.	Ascens. droite.	Déclinaison.
3 Mai	$15^h 10^m 54^s$	$326° 33' 44''$	$+29° 35' 10''$
4 —	13 30 45	327 7 22	+29 33 35
6 —	13 12 47	328 17 57	+29 29 28
8 —	13 25 3	329 28 8	+29 24 24

Ces observations ne sont point corrigées de la parallaxe ni de l'aberration.

Il s'est glissé une erreur de 40″ sur la réduction de la déclinaison de la comète pour les 3 Mai que j'ai eu l'honneur de vous envoyer dans ma première lettre, ainsi il faut lire $D = +29° 35' 10''$ au lieu de $D = +29° 34' 30''$. Veuillez Monsieur être assez bon pour faire connaitre cette correction aux astronomes auxquels vous auriez communiqué ma première observation.

J'ai calculé, sur les observations des 4, 6 et 8 Mai (corrigées de la parallaxe et de l'aberration) les éléments suivants, qui représentent très bien, soit l'observation du jour moyen 6 Mai, soit celle du 3 qui n'a pas été

rences sont au dessous de 10″ en long

Passage au périhélie 1843 M
Distance périhélie = 1.62151
Longit. du périhélie = 284° 52
Longit. du nœud Ascendant = 156 49
Inclinaison = 53 21
Sens du Mouvement héliocentr

On peut remarquer que les comètes de 1826 sont les seules dont la distance à de la comète actuelle. Il paraît, d'après visoires que j'ai calculées sur les élém comète pourra être observée très long-te lentement de la terre, aussi nous a-t-i augmenté d'éclat depuis le jour de la d

Wir haben hier, und Herr *Rümker* Cometen am 9ten und 10ten vergeblich beiden Nächten die Luft sehr klar und tergehende Mond kann etwas hinderlich beschränkte die jetzt früh eintretende Zeit der Nachforschungen. Seit dem trübe gewesen.

Altona 1843. Mai 17.

Schreiben des Herrn Professors *Bache* an den Herausgeber.

Philadelphia April 30. 1843.

My dear Sir.

I have the pleasure to forward to you the last results of the computations and observations of Prof. *Kendall* and Mr. *S. C. Walker* in reference to the comet of 1843. No one can judge better than yourself of the great labour encountered by these gentlemen. The appearance of this Comet has given an impulse to astronomical science with us which will be felt in various ways. It has awakened public interest which will advance the cause by increasing the means of our observers, and it has brought several gentlemen into the field as observers and computers. Besides the computations made here, we have results from Prof. *Alexander* *Anderson* of New-York, Prof. *Bartlet* *Loomis* of Western Reserve College of Harvard University.

The Magnetic Observatory here is upon the system pursued in the Britis tories. I have added a new dew point construction with which hourly observati the same ease as those of the wet bul that my former communication of MMr. results reached you.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Kendall* an den Herausgeber.

Philadelphia. April 27. 1843.

Sir

I send you the result of the observations of the great Comet of February 1843, made by Mr. *Walker* and myself with the *Fraunhofer* Equatorial at the Observatory of the Central High School. Latitude 39° 57′ 8″. Longitude 5h 0m 41s·9 west of Greenwich. The measures were all made with the *Fraunhofer* Filarmicrometer, power 75 except on the 9th and 10th of April when the extreme faintness of the Comet compelled us to use the Ring-Micrometer. We first saw the nucleus on the 11th of March, and brought the Comet to the centre of the field and read the graduations. The place given on that evening is liable to an error of 2 minutes of space. That of the 10th of April is liable to an error of about 1 minute of space. Those of the other evenings were the result of satisfactory measures. The nucleus, on the 11th of March was near the star ζ Ceti of the third magnitude and was of about the same brightness. The tail extended between Rigel and Sirius, about one degree South of its position on the 18th when we saw it and also the nucleus but made no measures. In the Comet searcher, the nucleus appeared on the 11th with a well defined disc larger than that of Jupiter in the same instrument. In the 9 feet equatorial it had no appearance of a disc, but only of a nebulosity gradually condensed toward the Centre, so that it was impossible to distinguish any nucleus. I have no doubt that this comet was seen in the day time on the 28th of February and 1st of March. The particulars are stated at length in Professor *Silliman's* Journal. An observer at Woodstock, Vermont saw the nucleus and tail in a good telescope probably a 3½ feet Dollond. Mr. *Clark* of Portland, Maine, a teacher of Navigation, measured its distance from the sun's limb at the time of culmination and found it to be 6° 15¼′ *). Professor *Loomis* of Western Reserve College, Hudson, Ohio has computed the intensity of the comet's light on the 28th of February, and finds it to have been 24 times brighter than on the 11 of March that is 24 times brighter than a star of the third magnitude.

*) In dem versiegelten Brief war ein Zettel eingesteckt, auf dem folgendes steht:

To Professor *Schumacher*. — After sealing ascertained that Mr. *Clark's* distance of the Comet from the Sun's limb was 4° 6¼′. E. O. K.

Observations of the great Comet of 1843 with the 9 feet Fraunhofer Equatorial at the High School Observatory Latitude 39° 57′ 8″ Longitude 5h 0m 41s·9 West of Greenwich by Sears *C. Walker* and *E. Otis Kendall*.

Date. 1843.	No.	Siderial Time. μ	Comet's apparent. Right Ascens α	Declination. δ			
March 11	1	6h37m22s·0	1h43m35s	−11° 35′ 23″			
19	2	7 1 9,72	a + 42s·087		* 8.9 Anon. Approx.	a = 2h56m28s	a′ = −9° 25′ 30″
	3	7 2 26,12	a + 42,787		* 7.8 B_2	b = 2 57 37,68	b′ = −9 33 31,84
	4	7 3 28,32	a + 43,086		* 9.10 Filarmicr	c = b + 9,89	c′ = b + 6 4,89
	5	7 8 5,00		a′ − 1′ 18″86		= 2 57 47,57	c′ = −9 27 27,04
	6	7 12 0,70		a′ − 1 26,82			
	7	7 13 38,00		a′ − 1 26,82			
	8	7 16 29,19		c′ + 30,62			
	9	7 24 29 67	b − 20,039	b′ + 6 37,70			
	10	7 38 3.64	b − 16,177	b′ + 6 59,32			
21	11	7 16 50,46	d − 8,395	d′ + 2 53,88	* 9.10 Anon. Approx.	d = 3 11 19,	d′ = −8 55 32
	12	7 19 39,46	d 7,469	d′ + 2 57,74	* 9.10 Anon. ——	e = 3 11 34,	e = −8 50 49
	13	7 28 28,11	e − 19,957	e′ − 1 23 41			
	14	7 30 54.40	e − 19,477	c′ − 1 46 01			
	15	7 42 20,84	d − 12.170	d′ + 2 53,42			
	16	7 46 19.82	e − 15,273	d′ − 1 56.16			
22	17	7 26 32,66	h − 1 38,629		* 7.8 Anon. Approx.	f 3 17 31	f′
	18	7 29 35,65	f + 9,900		* 9.10 Anon. ——	g 3 18 32	g′
	19	7 29 35.65	g − 48,298		* 7.8 B_1, L_1	h = 3 19 17,08	h′ = −8 32 6,08
	20	7 29 35.65	h − 1 38,637				
	21	7 35 52,35	h − 1 34,037				

Digitized by Google

Date.	No.	Sidereal Time.	Comet's apparent Right Ascens. α	Declination. δ	
1843. March 22	22	7h43m 9,33		h' 8'57"07	
	23	7 44 49,32		h' 4 1,28	
	24	7 55 55,51	h —1m31s171		
	25	7 56 11,51	h —1 32,971		
	26	8 2 28,40	g — 43,298		
	27	8 2 28,40	h —1 29,796		
	28	8 2 28,40	h —1 29,796		
	29	8 2 44,40	g — 43,998		
25	30	7 27 38,91	i — 38,374		* 8· B L$_1$ i = 3h24m25s03, i' = −8°2
	31	7 27 46,60	i — 39,574		
	32	7 30 1,00	i — 38,172		
	33	7 30 9,91	i — 38,072		
	34	7 31 12,29	i — 37,372		
	35	7 31 20,19	i — 37,272		
	36	7 38 0,19		i' + 3 16,69	
	37	7 40 0,18		i' + 3 19,26	
	38	7 43 0,17		i' + 3 17,06	
	39	7 49 42,94	i — 38,946		
	40	7 49 56,64	i — 38,355		
	41	7 51 4,74	i — 38,254		
	42	7 51 17,14	i — 38,754		
	43	7 53 18,63	i — 38,151		
	44	7 53 32,02	i — 38,351		
	45	8 4 35,69	i — 30,634		
	46	8 4 48,99	i — 29,932		
24	47	7 33 44,85	k — 36,732		* 8.9, B$_1$ k = 3 30 12,86. k' = −8°1
	48		l — 41 439		* 8.9, B$_1$-L$_1$, l = 3 30 17,24. l' = −8 1
	49	7 33 37,95	k — 36,732		* 8, B$_1$, m = 3 30 31,57. m' = −8
	50		l — 39,939		* 8.9, Filarmicr. l = k + 4,56. l' = k'
	51	7 34 54,55	k — 36,431		
	52		l — 41,038		
	53	7 35 7,35	k — 36,831		
	54		l — 41,138		
	55	7 36 27,64	m — 55,205		
	56		m — 55,105		
	57	7 36 40,64	m — 55,006		
	58		m — 55,006		
	59	7 42 48,83		m' — 3 41,06	
	60	7 45 58,83		l' + 6 25,95	
	61	7 47 45,83		k' + 7 24,59	
	62	7 49 38,82		k' + 7 27,46	
26	63	7 57 39,79	n + 21,568		* 8.9, L$_1$ n = 3 40 9,47, n' = —
	64		o — 37,204		* 8 B$_1$-L$_2$ o = 3 41 8,18, o' = —
	65	7 57 49,69	n + 20,758		
	66		o — 37,404		
	67	7 59 39,17	n + 20,567		
	68		o — 37,405		
	69	7 59 49,17	n + 20,368		
	70		o — 37,605		
	71	8 6 1,96		n' — 2 29,16	
	72	8 7 50,94		o' — 2 9,10	
	73	8 15 38,84	n + 24,252		
	74		o — 33,322		
29	75	8 11 31,20	p + 2 26,299		* 9, Anom.-Appr. p = 3 52 48, p' = — 6
	76	11 38,81	p + 2 25,999		* 7-8 Anom. — q = 3 57 31, q' = — 6
	77	14 9,50		p' + 0,00	* 9 Anom. — i = 3 57 41, i' = — 6

Digitized by Google

Date.	No.	Siderial Time.	Comet's apparent. Right Ascens.	Declination.	
1843.		μ	α	δ	
March 29	78	$8^h 34^m 9^s80$	q −2m23s220		
	79		r −2 32,855		
	80	34 21,40	q −2 23,120		
	81		r −2 32,055		
	82	38 7,10	q −2 25,622		
	83		r −2 35,250		
	84	38 20,20	q −2 24,322		
	85		r −2 34,149		
	86	56 37,49		r′ + 2′48″63	
April 1	87	8 30 42,86	s − 23,452		* 9, Anon. $s = 4^h\ 8^m 15^s74$, $s' = -6°\ 5'\ 50''$
	88	30 49,76	s − 22,953		*8.9, Anon. $t = 4\ 8\ 57{,}60$, $t' = -6\ 12\ 0$
	89	31 29,85	s − 22,354		
	90	31 35,95	s − 22,954		
	91	34 45,24		s′− 5 44,14	
	92	39 44,84		t′+ 28,23	
	93	43 31,04	t −1 2,493		
	94	43 39,84	t −1 2,493		
	95	45 18,73	s − 21,281		
	96		t −1 2,692		
	97	45 28,83	s − 20,082		Note s and t were determined by the Filarmicrometer, and s′ and t′ are approximate.
	98		t −1 1,892		
	99	46 58,62	s − 20,285		
	100		t −1 1,592		
	101	47 7,72	s − 20,585		
	102		t −1 1,892		
2	103	8 16 31,70	u −1 32,615		* 9, B, $u = 4\ 13\ 21{,}223$, $u' = -5\ 56\ 13{,}37$
	104	16 41,80	u −1 32,515		
	105	20 39,50	u −1 32,516		
	106	20 49,50	u −1 32,316		
	107	29 18,31		u′− 2 45,13	
	108	31 18,31		u′− 2 30,33	
	109	42 10,41	u −1 29,428		
	110	42 21,12	u −1 28,328		
	111	44 40,32	u −1 29,030		
	112	44 50,13	u −1 27,730		
7	112	8 51 28,04	v +1 57,397		* 8, B_2, L_2. $v = 4\ 27\ 36{,}40$, $v' = -5\ 3\ 46{,}09$
	113		y −1 47,372		* 9, Anon. $w = 4\ 28\ 36$ $w' =$
	114		y −1 48,172		* 9, Anon. $x = 4\ 28\ 57$ $x' =$
	115	51 40,14	v +1 56,897		* 8, B_2, L_1 $y = 4\ 31\ 21{,}13$, $y' = 5\ 7\ 25{,}53$
	116		w+ 58,149		* 9, B_1, L_1 $z = 4\ 31\ 24{,}05$. $z' = 5\ 0\ 48{,}52$
	117		x + 36,353		
	118		z −1 50,928		
	119		z −1 51,528		
	120	57 46,16	v +1 57,396		
	121		y −1 47,067		
	122		y −1 47,267		
	123	57 59,26	v +1 57,396		
	124		w+ 58,456		
	125		x + 37,446		
	126		z −1 50,532		
	127		z −1 50,432		
9	128	8 50 13,92	A − 15,232	A′− 9 33,90	* 9, B_1 $A = 4\ 36\ 4{,}31$, $A' = -4\ 35\ 56{,}58$
	129	9 0 6,37	13,329	9 39,26	
	130	2 40,02	13,958	9 7,56	
	131	8 19,92	11,257	8 51,77	

Date.	No.	Siderial Time.	Comet's apparent. Right Ascens.	Declination.
1843.		μ	α	δ
April 9	132	$9^h 16^m 4^s,96$	A — 10',430	Δ' — 9' 19",85
	133	19 21,91	11,931	9 87,41
	134	23 21,21	10,349	9 7,67
10	135	9 36 13,50	A — 2 56,55	Δ' — 45,0

Mean Time Philadelphia.	Star of comparison.	Number of measures.	Comet's observed R. A. Corrected for parallax but not for Aberr.	Number of measures.	Comet's observed Decl. Corrected for parallax but not for Aberration.
d h m s			h m s		
1843 March 11. 7 21 20,79			1 43 35		—11° 35' 23"
— 19. 7 25 55,68	* b, 7.8, B_2	2	2 57 14,46	2	— 9 26 50,44
	* c, 9.10, Fil.			1	— 9 26 53,02
— 22. 7 46 48,46	* h, 8.9, $B_1 L$	7	3 17 44,47	2	— 8 35 58,55
— 23. 7 39 59,79	* i, 8, $B_1 L$	14	3 23 50,21	3	— 8 19 13,16
— 24. 7 26 51,79	* k, 8.9, B_1	4	3 29 36,44	2	— 8 3 85,48
	* l, 8.9, $B_1 L$	4	36,61	1	40,35
	* m, 8, B_1	4	36,74	1	54,90
— 26. 7 36 10,32	* n, 8.9, L_1	5	3 40 28,98	1	— 7 32 27,12
	* o, 8, $B_1 L_1$	5	29,59	1	32 17,14
April 1. 7 0 20,88	* s, 9, Fil.	5	4 7 54,53		
	* t, 8.9, Fil.	6	54,68		
— 2. 7 48 6,85	* u, 9, B_1	8	4 11 50,91	2	— 6 58 46,84
— 7. 7 52 10,20	* v, 8, $B_2 L_2$	4	4 29 33,93		
	* y, 8, $B_2 L_1$	4	33,93		
	* z, 9, $B_1 L_1$	4	33,44		
— 9. 7 57 59,64	* A, 9. B_1	7	4 35 52,21	7	— 4 45 38,29
— 10. 8 21 46,25	* A, 9, B_1	1	4 39 1	1	— 4 36 38

Apparent places of the stars compared above with the comet.

Name.	R. A.	Decl.	Name.	R. A.	Decl.
	h m s			h m s	— 7° 30' 2"58
b	2 57 37,69	— 9° 33' 31"84	o	3 41 8,18	
c	2 57 47,57	9 27 27,04	s	4 8 15,74	
h	3 19 17,08	8 32 6,08	t	4 8 57,61	5 56 13,37
i	3 24 25,03	8 22 38,02	u	4 13 21,22	5 8 46,09
k	3 30 12,86	8 10 56,86	v	4 27 36,41	5 7 25,58
l	3 30 17,24	8 10 4,61	y	4 31 21,13	5 0 48,52
m	3 30 31,57	8 0 13,08	z	4 31 24,05	4 35 56,68
n	3 40 9,48	7 29 53,63	A	4 36 4,31	

From the observations of the 19th and 26th of March and 2d of April, we have computed the following elements.

Perihelion passage, February 27d436953 Mean Time Greenwich.

Longitude of the Ascending node	1° 55' 18"6
Longitude of the perihelion	277 43 53,7
Inclinaison	35 34 0,8
Perihelion distance	0,00701906

From the mean equinox of March 26th

log. q = 7,846279

Motion retrograde.

The Ephemeris computed from these elements, after applying aberration, requires the following corrections in order to agree with our observations:

Digitized by Google

		Corr. in R. A. $\Delta\alpha$.	Corr. in Decl. $\Delta\delta$
March	19	-0^s33	$+38''3$
	22	$-1,19$	$+5,0$
	23	$-1,38$	$+27,5$
	24	$-0,94$	$+1,8$
	26	$-2,07$	$+23,9$
April	1	$+1,99$	
	2	$+4,50$	$-21,6$
	7	$+7,82$	
	9	$+9,25$	$-54,1$

This corresponds well enough with the observations to be used in computing the parallax and aberration, and in reducing to a common date the places observed during the same half hour. These elements have some resemblance to those of the comet of 1689 as computed by *Pingré* the inclination however of the latter 69° 17′ differs too much to be consistent with their identity. Professor *Benjamin Pierce* of Harvard University, Cambridge Mass. has recomputed the observations used by *Pingré*, and finds for the elements of the comet of 1689

Perihelion Passage 1689 December 2^d1403 M. T. Greenw.
Long. Ascending node 344° 18′
Long. Perihelion 271 16
Inclinaison 30 25
Perihelion distance 0,0103
Motion retrograde.

The elements of the comet of 1843 with a period from 1689 Dec. 2^d1403 to 1843 Febr. 27^d4370, represent the places given by *Pingré* within 5°. Whether the errors of *Pingré's* places of the comet of 1689 together with the effect of perturbations amount to 5° is a subject worthy of investigation. It has never happened I believe that two comets have appeared with elements agreeing so well, without being found in the end to be the same.

E. Otis Kendall.

Schreiben des Herrn *De-Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber.

Roma dal Coll. Rom. 11 Maggio 1843.

Frattanto a Posta corrente Le fo sapere, che dopo penose ricerche mi è infine riuscito di ritrovare qui in Roma la Carta „Observationes Goæ habitae etc.“ con una breve dichiarazione. Fu tutto questo stampato nel Giornale di Roma di quell' anno; ma è un' opera molto rara. Di più ho trovate le osservazioni del P. Gottignies, e parecchie altre notizie molto interessanti. Per utilità della Scienza ho raccolte tutte queste cose e le fo stampare immantinente qui in Roma per poi spedirne subito le Copie a tutti gli Osservatori. Perciò la S. V. se le godrà prima di tutti gli altri; perchè spero di poterne fare l'invio nella Posta del prossimo Sabato, o al più di Martedì futuro.

Credo che Ella avrà già ricevute le Osservazioni, che le ho mandate in una mia del 18 Aprile, e comprendevano un arco grande (per quanto si è potuto) di Orbita; cioè dal 17 Marzo fino al 6 d'Aprile. Nell' ultima Osservazione del 6 Aprile invece di $\delta = d + 57''92\,(15\,cos\,\delta)$ son dubbio per l'incertezza della scrittura di chi stava all' orologio se debba scriversi $\delta = d + 57''02\,(15\,cos\,\delta)$. Noto questo per maggiore esattezza.

Del resto l'Opera del de Gottignies „De figuris Cometarum qui apparuerunt annis 1664, 1665, 1668 etc.“ non si è potuta fin qui trovare in nessun luogo affatto. Le indagini che ne ho fatte, e ne faccio fare tuttora, sono incredibili; ma tutte in vano. Ho bensì trovati dei libri con un titolo a questo somigliantissimo; e vi si parla a lungo delle comete del 1664 a 1665; ma di questa del 1668 neppure una sola parola. Per altro sono certissimo che il P. Gottignies non avrà detto in quel libro (se pure esiste) nè più nè meno di quello che egli fece stampare nel Giornale dei Letterati, dove si trovano riportate tutte le sue Osservazioni di questa Cometa. La maniera, con cui sono esposte, mostra evidentemente che non saprebbe egli dire di più.

Francesco De-Vico.

Schreiben des Herrn Geheimen-Raths *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber.

Königsberg 1843. Mai 21.

Den Kometen des Herrn *Mauvais*, dessen am 3ten Mai erfolgte Entdeckung Sie uns so schnell angezeigt haben, dafs ich ihnen meinen besonderen Dank dafür nicht verschweigen kann, hat Herr *Schlüter*, sobald Mondschein und Witterung es verstatteten, aufgefunden. Er hat ihn zweimal am Heliometer beobachtet:

May 19. $12^h 20' 46'' MZ.$ $335°25'27''1 + 28°40'31''6$
20. 13 6 32 335 57 15,2 + 28 34 55,3

Diese Beobachtungen sind so genau wie das Instrument sie in ähnlichen Fällen zu liefern vermag. Die verglichenen Sterne werden aber später noch sicherer bestimmt werden können als sie jetzt bestimmt sind. Beide finden sich in meinen Zonen; der am 19ten Mai verglichene auch dreimal in der Histoire Celeste, und seine vier Bestimmungen sind in naher Uebereinstimmung, wovon nur eine der Declinationen der H. C. eine Ausnahme macht. Es ist daher zu erwarten, dafs der angenommene Ort dieses Sterns, und mit ihm der Ort des Kometen innerhalb einiger Secunden richtig ist.

F. W. Bessel.

Herr Professor *Encke* hat mir folgende Beobachtung des Cometen gesandt:

M. Berl. Zt.
Mai 21. $12^h 35' 3''$

$336°27'20''5$
$+28\ 29\ 11,7$

Auf der Hamburger Sternwarte hat Herr *Rümker* beobachtet:

	M. Hamb. Zt.	AR.	Decl.
Mai 24.	$12^h 49' 10''1$	$22^h 31' 49''08$	$+28°10'17''9$
29.	12 44 21,3	22 41 14,61	+27 33 2,
30.	12 9 11,8	22 43 1,03	+27 25 7.

Im 2ten Circulare mufs man bei dem Knoten 146° lesen.

Nachrichten über den grofsen Cometen.

In den von mir bei der Erscheinung des grofsen Cometen versandten Circularen befinden sich einige Nachrichten und Betrachtungen, die ich hier für diejenigen meiner Leser, welche die Circulare nicht erhalten haben, nachträglich gebe.

Circular vom 31. März.

Herr *Cooper* schreibt mir unter dem 20sten März aus Nizza, dafs ihm *Bions* Usage des Globes in die Hände gefallen sei, in dem eines von *Maraldi* in 1702 beobachteten Cometen erwähnt wird, den *Cassini* für denselben halte, den er 1668 beobachtet habe, welcher eine Umlaufszeit von etwa 34 Jahren voraussetzt. *Cassini* glaubt sogar, er sei schon vor 2040 Jahren (von 1702 an gerechnet) erschienen. Herr *Cooper* glaubt, dafs der jetzige Comet mit denen von 1668 und 1702 identisch sei.

Wäre der jetzige Comet mit den beiden angeführten identisch, so würde er am 27sten Februar d. J. seinen 4ten Umlauf seit 1702 vollendet haben, und die mittlere Umlaufszeit wäre in dieser Periode nicht 34, sondern $35\frac{1}{4}$ Jahre gewesen. Auch scheint es nicht leicht zu erklären, wie man bei den 3 Erscheinungen zwischen 1702 und 1843 seinen lichthellen und ausgedehnten Schweif übersehen konnte. Indessen könnte unser Comet, wenn nicht mit beiden, doch mit einem der angeführten Cometen identisch seyn, und es schien mir der Mühe werth, die Quellen selbst deswegen nachzusehen.

Cassinis Beobachtungen (1668) finden sich zugleich mit *Maraldis* (1702) in den Memoiren der Pariser Academie für 1702, pag. 101 u. figg. Keiner hat den Kopf des Cometen gesehen, sie haben nur die Lage des Schweifs angegeben und auf einer diesem Mémoire beigegebenen Sternkarte verzeichnet. *Maraldis* Worte im Anfange der Abhandlung, mit denen er die Erscheinung des Schweifes am 2ten März 1702 beschreibt, passen fast genau auf die jetzige Erscheinung. Er sagt:

Sa longueur (des Schweifes) qui étoit environ de 30 dégrés d'un grand cercle étoit dirigée au Soleil. Elle étoit large d'un degré, un peu plus à son origine, et alloit en peu diminuant vers son extrémité. Sa couleur étoit blanche comme celle d'un nuage éclairé par le Soleil. Elle suivoit le mouvement des Etoiles à l'occident, à l'égard desquelles elle ne changeoit point de situation dans le peu de tems que je la pus observer.

Unter diesen Umständen erneuerte ich Herrn *Petersen* aus den Elementen des Herrn *Gallo* den Ort des Cometen für diesen Tag zu bestimmen. Er reducirte, wie es sich von selbst versteht, Perihel und Knoten auf 1702, und fand mit verschiedenen Annahmen für die Zeit des Durchgangs durch das Perihel, für die er successive Febr. 19.5, Febr. 21, Febr. 21.5, Febr. 23 und Febr. 26 nahm, den Ort des Cometen.

	Länge.	Breite.
	6° 18'	— 20° 3'
Febr. 19,6	3 12	17 55
21	2 3	17 6
21,5	358 50	14 48
23	351 48	9 12
26		

Keine dieser Hypothesen paſst in die für den 2ten März angegebene und gezeichnete Lage des Schweifes, wenn man annimmt, dafs der Schweif zugleich durch den Sonnenort gehen mufs. Die hier gegebenen Oerter des Cometen würden eher zu der Lage des Schweifes am 26sten Febr. passen.

Struyck hat in seiner Inleiding tot de algemeene Geographie Th. II. p. 50 eine Beobachtung dieses Cometen gegeben, die ein Seefahrer *Marten Brouwer* unter der nördlichen Breite von 15° 10' und östlich 116° 45' vom Pic de Tenneriffa gemacht. Er fand im Anfange der ersten Wache (die um 8h Abends anfängt)

Digitized by Google

sein Azimuth 69°36′ von Süd gegen Westen gerechnet,
seine Höhe 8 40

und die Länge des Schweifs fast 43°. Die Rechnung giebt aus dieser Beobachtung

Stundenwinkel des Cometen 75°41′
Declination des Cometen — 17 8.

Da die Zeit der Beobachtung nicht genau angegeben ist, so ist der Ort des Cometen für 8^h, $8^h 8'$, und $8^h 15'$ gerechnet,

	Länge.	Breite.
8^h 0′	13°33′	— 24°27′
8 8	15 29	25 15
8 15	25 15	25 53.

Der Ort des Cometen wird, wenn man die Durchgangszeit durch das Perihel successive Febr. 12, Febr. 14, Febr. 16 setzt

Febr. 12.	14°30′	— 27° 8′
14.	10 43	24 59
16.	6 50	22 34

Diese Beobachtung stimmt also nicht mit *Maraldis* Angaben über die Lage des Schweifes überein, und ebensowenig mit der Rechnung. Demzufolge scheint nach diesen vorläufigen Untersuchungen unser Comet nicht mit dem vom 1702 identisch seyn zu können. Vielleicht hat aber Herr *Brouwer* nicht den Kern des Cometen, sondern τ Ceti beobachtet.

Wir kommen nun zu dem Cometen von 1668. *Cassini* hat für 3 Tage, März 10, 14 und 19 die Lage des Schweifes in die dem Mémoire beigegebene Sternkarte gezeichnet. Für diese Tage geben die *Gallie*schen Elemente *) (die Durchgangszeit Febr. 27,5 gesetzt) folgende Orte des Cometen:

	Länge.	Breite.	Länge der ☉.
März 10,5	19°36′	— 20° 4′	351°11′
14,5	29 51	22 46	355 10
19,5	40 16	24 38	0 8.

Trägt man diese Orte des Cometen und der Sonne in die Sternkarte, so paßt die Lage des Schweifes, so genau wie man es auf dieser Karte erkennen kann, mit der Lage des Cometen.

Pingré in seiner Cometographie Th. II. p. 22 führt eine Beobachtung dieses Cometen an, die der Pater *Valentin Estancel* in S. Salvador (Bahia) am 7ten März gemacht hat. Der Kopf des Cometen war ein wenig unter und seitwärts von β Ceti, das Ende des Schweifes berührte ζ Ceti. Es ist freilich nicht angegeben, an welcher Seite von β Ceti der Comet stand, aber die Angabe über die Lage des Schweifes zeigt, daſs er dem Beobachter links oder gegen Süden stand. Die Rechnung giebt

Länge des Cometen 10°39′
Breite — 16 59

*) Perihel und Knoten auf 1668 reducirt.

was wiederum innerhalb der Gränzen der Genauigkeit der Beobachtung ist

Es wäre also nach diesen Rechnungen sehr wohl möglich, daſs unser Comet mit dem von 1668 identisch sei, was eine Umlaufszeit von 175 Jahren geben würde. Wir finden auch Cometen ohne genauere Angabe in *Pingrés* Cometographie für 1493, 1317, 1143, 968, 442, 268

Circular vom 21. April.

Herr *César Godeffroy* in Hamburg hat mir ein aus Havanna unter dem 9ten März erhaltenes Schreiben mitgetheilt, wo man den Cometen seit dem 2ten März sah. Niemand erinnert sich dort einen so grofsen Cometen gesehen zu haben. Der Kopf stand im Westen; den enormen Schweif vergleicht Herrn *Godeffroy's* Correspondent mit einem farbenlosen Regenbogen, was eine bedeutende Krümmung anzuzeigen scheint. Nach der englischen Zeitung Evening Sun vom 4ten April vergleicht Herr *Franzini*, der den Cometen am 8ten März in Lissabon gesehen hat, den Schweif gleichfalls mit einem farbenlosen Regenbogen. Den Tag vorher sah man den Kopf des Cometen 8 oder 10° über dem Horizonte. Der Kern erschien etwas gröfser als Jupiter, in trübem Lichte und nicht gut begränzt *).

Einer der Erhabensten Kenner und Beschützer der Astronomie hat die Gnade gehabt, mir in einem Allerhöchsten Handschreiben vom 12ten April anzuzeigen, daſs der General-Gouverneur von St. Croix die Erscheinung des Cometen dort unter dem 8ten März gemeldet habe, mit dem Zusatze, er sei seit dem 2ten März sichtbar gewesen. Dies stimmt genau mit der Zeit der Erscheinung in Havana. Dagegen hat ihn ein in diesen Tagen hier angekommener sehr zuverlässiger Schiffscapitain *Jens Lützen* erst am 4ten März unter 2° N. Breite und 38° w. Länge von Greenwich gesehen. Der Schweif stand senkrecht auf dem Horizonte und war nicht gekrümmt. Die Höhe des unteren Endes des Schweifes hat er mit dem Sextanten 2°, die Höhe des oberen Endes 70° gefunden. Die Zeit der Beobachtung kann man etwa eine Stunde nach Sonnenuntergang setzen. Das obere Ende des Schweifes stand höher als Rigel. Den Kopf des Cometen hat er nicht erkennen können. Gegen den 16ten März ging die Richtung des Schweifes durch den Gürtel Orions. Er war etwas nach Süden

*) Nach derselben Zeitung enthält das Americanische Blatt the Boston Courier vom 18ten März ein Schreiben aus Cambridge (Massachusets) vom 14ten, unterzeichnet S. H. M., in dem angeführt wird, daſs ein Herr *Clarke* aus Portland den Cometen am 28sten Februar 5° von der Sonne beobachtet, und den ganzen Tag hindurch gesehen habe. Noch mehr, an vielen anderen Orten soll man ihn an demselben Tage des Mittags gesehen haben.

gekrümmt. Ein ebenso zuverlässiger SchiffsCapitain *J. J. J. Wilken* hat mir einen Auszug aus seinem Journale gebracht, nach dem er, seitdem er die Linie passirt war, bis zum 4ten März trübes Wetter hatte. An diesem Tage sah er den Schweif des Cometen zuerst, dessen Länge er am 5ten und 6ten März mit dem Sextanten mafs und 69° fand. Der Schweif war etwas nach Süden gekrümmt und am östlichen Ende etwa 4mal breiter, als am westlichen. Das westliche Ende verlor sich nebelartig sehr nahe am Horizonte, ohne dafs er einen Kopf erkennen konnte.

Herr *Henderson*, Director der Edinburger Sternwarte, hat mir unter dem 11ten April gemeldet, dafs er eine in Kupfer gestochene Karte besitze, auf der die in Goa beobachtete scheinbare Bahn des Cometen vom Jahre 1668, vom 9ten bis 21sten März dargestellt ist. Der Titel der Karte ist:

> Observationes Goæ habitæ circa Phænomenum Coeleste, quod apparuit Mense Martio Anno 1668 Romam missæ ad P. Aegidium Franciscum de Gottignies in Collegio Romano Matheseos Professorem.

Er glaubt diese Karte gehöre zu einem Werke, das in demselben Jahre in Rom herauskam, und dessen *Weidler* und *Lalande* unter dem Titel,

> Aegidius Franc. de Gottignies de figuris Cometarum qui ann. 1664, 1665, 1668 apparuerunt cum animadversionibus et tabulis in aes incisis. Romæ 1668. 4to.

anführt. Die Karte selbst ist nach Herrn *Hendersons* Bericht nicht besonders genau. Er fand in den relativen Positionen der Sterne, die sie enthielt, mitunter Fehler, die bis zu 1° gingen. Der Comet ist durch gerade Linien vorgestellt, bei denen der Tag steht, an dem er in dieser Lage beobachtet ward. Diese Tage gehen vom 5ten bis zum 21sten März, aber bis zum 8ten inclusive sind die westlichen Enden der Linien durch eine mit Horizont bezeichnete Linie abgeschnitten, um anzuzeigen, dafs an diesen Tagen der Kopf des Cometen schon, als der Schweif sichtbar ward, unter dem Horizonte war. Herr *Henderson* nimmt an, dafs bei den anderen Linien das westliche Ende die Lage des Kopfes bezeichne. was, wenn man voraussetzen darf, dafs der Beobachter würklich den Kopf des Cometen gesehen habe, allerdings nicht unwahrscheinlich ist, obgleich es auffallend scheinen kann, dafs der Kopf nicht durch irgend ein besonderes Zeichen bezeichnet wird. Ob aber die Voraussetzung, dafs der Beobachter den Kopf sah, richtig sei, scheint mir durch den Titel der Karte zweifelhaft zu werden. Der Titel spricht nur von einer Erscheinung am Himmel, nicht von einem Cometen, der Beobachter scheint also nicht in dem was er sah, einen Cometen erkannt zu haben, wodurch die Vermuthung, dafs er keinen Kopf gesehen habe, begründet werden dürfte. Vom 18ten bis zum 21sten sind beide Enden der Linien durch Puncte bezeichnet, wodurch nach Herrn *Hendersons* Vermuthung angedeutet wird, dafs an diesen Tagen weder der Kopf noch das Ende des Schweifes mit Sicherheit zu erkennen waren. Man kann also vom 18ten bis zum 21sten die Lage des Kopfes nicht auf der Karte erkennen. Der Neumond fiel auf den 12ten, wahrscheinlich ward durch das zunehmende Licht des Mondes und das schnell abnehmende Licht des Cometen der Kopf nach dem 17ten unsichtbar und man sah nur den helleren Theil des Schweifes.

Aus Vergleichung der vermuthlichen Oerter des Kopfes mit den benachbarten auf 1668 reducirten Sternen hat Herr *Henderson* folgende Positionen des Cometen abgeleitet. Die Tage sind nach dem neuen Styl angegeben.

1668.	AR	Unterschied.	δ	Unterschied.
März 9.	18° 49′		−10° 50′	43′
10.	20 51	2° 2′	10 7	44
11.	23 8	2 17	9 23	24
12.	25 10	2 2	8 59	22
13.	27 53	2 43	8 37	14
14.	30 22	2 29	8 23	−16
15.	32 52	2 30	8 39	+17
16.	34 45	1 53	8 22	+ 7
17.	37 57	3 12	8 15	−24
18.	41 26	3 29	8 39	−10
19.	45 8	3 42	8 49	− 1
20.	48 34	3 26	8 50	+ 9
21.	52 8	3 34	8 41	

Herr *Henderson* sagt nicht, was er vom 18ten bis zum 21sten für den Ort des Kopfes angenommen hat, ob das westliche Ende der Linie, oder das westliche Ende der Puncte *). Eigentlich kann man für diese Tage gar keine Position des Kopfes finden, und es bleibt nichts als zu untersuchen, ob die auf der Karte verzeichnete Lage des Schweifes (so wie ich es bei der *Cassinischen* Karte gethan habe) zu der berechneten Lage des Kopfes paßt. Dasselbe kann man auch für die Tage thun, an denen die Linien durch den Horizont abgeschnitten sind. Die Beobachtungszeiten nimmt Herr *Henderson* zu 7h oder 7h 30′ in Goa an, d. h. zu 2h 5′ oder 2h 35′ Greenw. Zeit.

Aus diesen Positionen versuchte Herr *Henderson* schon im vorigen Jahre eine Bahn zu berechnen, der er aber, weil er auch die letzten Tage, die, wie eben gezeigt ist, ausgeschlossen werden müssen, mitnahm, keinen Werth beilegt, indessen fiel ihm bei der ersten Nachricht über unseren Cometen gleich die Aehnlichkeit der Erscheinung von 1668 auf, mit der er sich früher beschäftigt hatte, und mein erstes Circular bestärkte ihn in der Vermuthung, dafs beide Cometen identisch seien. Er prüfte diese Vermuthung nach der im

*) Wahrscheinlich das letztere.

zweiten Circular angedeuteten Art, und berechnete nach folgenden Elementen des jetzigen Cometen *) die Positionen des Cometen für die Tage, an denen im Jahre 1668 in Goa beobachtet ward,

T 1668 Febr. 28,8 Greenw. Zt.
log q 7,68000
π 277° 2′
Ω 357 17
i 36 58 Rückläufig.

Die Vergleichung dieser berechneten Positionen, mit den Positionen des Kopfes, wie er sie aus der Karte fand, gab

		AR.	δ
1668 März 9.	Beob. = Rechn.	+ 2° 3′	− 0° 43′
10.		+ 0 52	+ 0 3
11.		+ 0 7	+ 0 39
12.		− 0 43	+ 0 53
13.		− 0 43	+ 1 5
14.		− 0 49	+ 1 5
15.		− 0 46	+ 0 36
16.		− 1 13	+ 1 39
17.		− 0 13	+ 0 31

	Positionen der Karte.		T = Febr. 28,862.		T = Febr. 29,862.		
Mittl. Berl. Zeit.	Länge.	Breite.		Länge.	Breite.		Länge.	Breite.
1668 März 9,135	13° 4′	− 17° 23′	B = R	− 6′	− 8′	B = R	+ 114′	− 86′
10,135	15 17	17 30		− 53	+ 49		+ 62	− 23
11,135	17 46	17 42		− 76	+ 94		+ 34	+ 28
12,135	19 52	18 6		− 116	+ 122		− 11	+ 61
13,135	22 38	18 46		− 109	+ 126		− 9	+ 70
14,135	25 9	19 27		− 110	+ 125		− 15	+ 74
15,135	27 30	20 36		− 114	+ 92		− 24	+ 44
16,135	29 28	20 59		− 135	+ 100		− 50	+ 56
17,135	32 42	21 58		− 74	+ 68		+ 7	+ 28

Die Position vom 9ten März läfst sich hier, wie bei Herrn *Hendersons* Elementen, nicht mit den anderen vereinigen. Giebt man sie auf, so erhält man die anderen Positionen durch T = Febr. 29,862 auf eine für die Karte hinreichende Art dargestellt, und es dürfte, bis das angeführte Buch aufgefunden ist, nichts weiter zu thun seyn.

Aus einem mir gefälligst mitgetheilten Schreiben aus Buenos Ayres vom 8ten März erhellt, dafs dort der Schweif des Cometen zuerst am 1sten März, der Kopf aber, der an den beiden vorhergehenden Tagen, wenn der Schweif sichtbar ward, schon untergegangen war, zuerst am 3ten März gesehen sei. Am 1sten März um 11 Uhr Abends zeigte sich auch in Buenos Ayres eine Feuerkugel von der Gröfse des Mondes, die, wie sie durch die Luft schofs einen feurigen Streifen, dem einer grofsen Rackete ähnlich, hinterliefs und die ganze Stadt erleuchtete.

S.

Herr *Henderson* hat auch die auszuschliefsenden Tage mit verglichen, wo aber, wie es auch seyn mufs, die Unterschiede sehr grofs werden. Am 21sten gehen sie in AR. bis zu 6° 21′.

Die Ansicht dieser Zahlen zeigt (die AR. von März 9 ausgenommen) nur Unterschiede, die eben nicht aus den Gränzen der Genauigkeit gehen, die Herr *Henderson* der Karte beilegt, und ist also sowohl der Hypothese, dafs die westlichen Enden der Linien den Kopf bezeichnen, als auch der Vermuthung, dafs beide Cometen identisch seyen, nicht ungünstig. Auf mein Ersuchen hat Herr *Petersen* die Positionen von 1668 mit *Argelanders* Elementen (Perihel und Knoten auf 1668 reducirt) und unter 2 Hypothesen für die Durchgangszeit verglichen. Die Hypothese (T = Febr. 29,862) stellt die Beobachtungen noch besser dar, als Herrn *Hendersons* Elemente, wie die folgende Uebersicht zeigt, in der Herrn *Hendersons* Rectascensionen und Declinationen in Längen und Breiten verwandelt sind.

*) Nur mit Veränderung der Durchgangszeit.

Optische Instrumente aus der Werkstatt von *Pistor & Martins*.

Berlin. Mauerstrafse Nr 34.

Fernröhre.

78. Ein achromatischer Refractor von 8 Fufs Brennweite und 6 Zoll Oeffnung, parallactisch montirt, mit einem Stundenkreise von 9 Zoll Durchmesser 4″ angebend und einem Declinationskreise 12 Zoll Durchmesser 10″ angebend; das Fernrohr folgt durch eine Uhr der täglichen Bewegung der Erde, hat einen achromatischen Sucher, ein terrestrisches Ocular von 110 und 6 astronomische Oculare von 54, 80, 120, 180, 280 und 400maliger Vergröfserung, 2 Sonnengläser und 2 Ringmicrometer, einen doppelten und einen einfachen . . . . . 2500 Rthl.

79. Ein achromatischer Refractor von 6 Fufs Brennweite und 52 Linien Oeffnung parallactisch montirt, das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher, 2 irdische Oculare von 80 und 120, 5 astronomische Oculare von 60, 100, 150, 220 und 350maliger Vergröfserung . . . . . 1250 Rthl.

80. Heliometer:
Ein repetirender Heliometer mit einem Stundenkreis von 14 Zoll, 2 Sec. in Zeit, und einem Declinationskreis von 20 Zoll, 10 Sec. in Bogen angebend. Das Fernrohr 8 Fufs Brennweite und 6 Zoll Oeffnung; parallactisch montirt; dasselbe folgt durch eine Uhr der täglichen Bewegung der Erde, hat einen achromatischen Sucher, ein terrestrisches Ocular von 100, und 6 astronomische Oculare von 54, 80, 120, 180, 280 und 400maliger Vergrößerung... 7100 Rthl.

81. Dasselbe Instrument mit 5füfsigem Fernrohr, 48‴ Oeffnung und 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrößerung. Der 12zöllige Stundenkreis giebt 2ˢ, der 14zöllige Declinationskreis 10″ an.....3500 Rthl.

82. Ein Heliometer auf messingener Säule, transportabel, Stunden- und Declinationskreis von 7ˢ, resp. 4 und 30 Secunden angebend. Das Fernrohr 40″ Brennweite und 32‴ Oeffnung, mit 4 astronom. Ocularen von 40 bis 330maliger Vergrößerung; jedoch ohne Uhr und Sucher.....1060 Rthl.

83. Ein 5füfsiges achromatisches Fernrohr, 48 Linien Oeffnung, mit einem irdischen Ocular von 66, und 5 astronomischen Ocularen von 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrößerung, einem Kreismicrometer und einem achromatischen Sucher.....500 Rthl.

84. Achromatisches Fernrohr von 4 Fufs 4 Zoll Länge, 34 Linien Oeffnung, mit messing. Rohr und Statif, feiner Verticalbewegung, 2 irdischen Ocularen von 50 und 70mal, und 3 astronomischen Ocularen von 54, 84 und 126maliger Vergrößerung.....160 Rthl.

85. Achromatisches Fernrohr mit Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung, messing. Rohr und Statif mit feiner Verticalbewegung, einem irdischen Ocular von 42, und 2 astronomischen Ocularen von 60 und 90maliger Vergrößerung.....110 Rthl.

86. Achromatisches Fernrohr, das Objectif von 20 Zoll Brennweite und 20 Linien Oeffnung, mit einem irdischen Ocular von 28 und zwei astronomischen Ocularen von 40 und 60maliger Vergrößerung.....65 Rthl.

87. Ein Fernrohr von 30 Zoll Brennweite und 27 Linien Oeffnung, 40maliger Vergrößerung.....50 Rthl.

88. Ein Seefernrohr mit hölzernem Rohr, das Objectif 42 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung, mit 55maliger Vergrößerung.....60 Rthl.

89. Desgleichen 30 Zoll Brennweite und 25 Linien Oeffnung, mit 40maliger Vergrößerung.....40 Rthl.

90. Ein Auszug-Fernrohr, das Objectif 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, mit einem irdischen Ocular von 32maliger Vergrößerung.....25 Rthl

91. Desgleichen das Objectif 16 Zoll Brennweite, $15\frac{4}{10}$ Linien Oeffnung, 25maliger Vergrößerung.....20 Rthl.

92. Desgleichen 12 Zoll Brennweite, 13 Linien Oeffnung, 18maliger Vergrößerung.....16 Rthl.

Microscope.

93. Ein applanatisches Microscop erster Qualität, nach einer eigenen Construction. Der grofse runde Tisch mit einer eingelegten Glasplatte ist drehbar und diametral beweglich, dient daher unmittelbar als Micrometer. Die an den getheilten Schraubenköpfe geben $\frac{1}{1000}$ Par. Zoll. Durch Zahn grobe Bewegung zur Ajustirung der Focallänge, durch Zahn und Trieb, die feinere durch Micrometerschraube. Dann folgt auf- und abbewegbare Blendvorrichtung unter dem Tisch, läfst sich eine Erleuchtungslinse einsetzen etc. In die hören: 6 Objectivlinsen, welche mit 4 Ocularen eine Folge von Vergrößerungen zwischen 25 und 1000mal möglich machen; 1 Prefsapparat, 1 Federklemme, 1 Erleuchtungsspiegel, 1 Handglas für opake Gegenstände, 1 Insecten-Pincette, 1 Handpincette, 2 Glasmicrometer, Objectgläser, dünne Deckgläser, welche eine Handlupe und eine grofse achromatische Lupe, auch sich anstatt des Microscoprohres in den Körper einsetzen lässt, so dafs man auf dem Tisch des Instruments 1 Handlupe unter der Lupe arbeiten kann, in mahagoni Kasten 150 Rthl.

94. Dasselbe Instrument mit grofsem drehbaren Tisch ohne Micrometerbewegung, auch ohne Glasmicrometer und Handlupe.....120 Rthl.

95. Nr. 94. Jedoch ohne die grofse achromatische Lupe, mit ganz festem Tisch; die grobe Bewegung des Rohres geschieht durch Schieben mit der Hand.....110 Rthl.

96. Ein Fadenmicrometer auf den Tisch aufzusetzen...25 Rthl.

97. Ein beweglicher Tisch auf den festen Tisch aufzusetzen 8 Rthl.

98. Ein knieförmiger Zeichnen-Apparat in Verbindung mit Nr. 93, 94 und 95 zu gebrauchen.....15 Rthl.

99. Eine Chambre claire, wie sie Chevalier nach Amici's Construction ausführt.....8 Rthl.

100. Ein Selligueschen Prisma nebst Erleuchtungsglas...10 Rthl.

101. Ein applanatisches Ocular aus 2 achromatischen Linsen mit schwacher 10—12maliger Vergrößerung um besondere opake Objecte mit höchster Schärfe zu beobachten.....7 Rthl.

102. Ein kleines Microscop auf einem Prisma, die Bewegung des Rohres durch Zahn und Trieb, mit 25—400maliger Vergrößerung und Erleuchtungsglas.....60 Rthl.

103. Ein dergleichen kleineres, nach einem Modell von Oberhäuser, ohne Erleuchtungsglas, mit 25—300maliger Vergrößerung.....45 Rthl.

104. Ein einfaches Microscop nach Cary mit Doublets 30—100maliger Vergrößerung.....18 Rthl.

105. Ein Hydrogengas-Microscop.....400 Rthl.

106. Ein Sonnen-Microscop für transparente Gegenstände mit achromatischen Linsen nach Verhältnifs des Apparats von 70—150 Rthl.

107. Ein Glasmicrometer mit $\frac{1}{500}$ Par. Zoll.....3 Rthl.

108. Ein do. mit $\frac{1}{1000}$ Par. Zoll.....4 Rthl.

Digitized by Google

Zeichnen-Apparate.

109. Eine Camera lucida nach *Wollaston* mit Zwinge und Schraube ..... 10 Rthl.

110. Desgl. mit convexen und concaven Vorsatzgläsern .. 12 Rthl.

111. Daguerreotype mit Objectiven von 1½ bis 3 Zoll Apertur mit allem Zubehör ..... 30—65 Rthl.

112. Desgleichen zum Zusammenlegen ..... 40—80 Rthl.

113. Objective und Prismen aller Art nach Verhältnifs ihrer Gröfse zu den Preisen wie sie im Münchner Institut geliefert werden.

Reflectirende Telescope.

114. Ein 10füfsiges Spiegeltelescop, Rohr und Gestell in Mahagoni, 9 Zoll Apertur ..... 600 Rthl.

115. Ein desgleichen 7füfsig, 7 Zoll Apertur ..... 400 Rthl.

116. Ein desgleichen 4füfsig, 4½ Zoll Apertur ..... 200 Rthl.

Verkäufliche Instrumente.

Ein *Ertelscher* 8zolliger Theodolit, der erst vor wenigen Jahren angeschafft und vollkommen gut erhalten ist, wird den Liebhabern für 250 Thlr Pr. Crt. angeboten, weil die damit beabsichtigten Arbeiten vollendet sind. Nähere Auskunft giebt Herr Professor *Hansen*, Director der Sternwarte in Gotha.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Banden dieser Nachrichten bemerkt, dafs ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 ß Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 ß Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 4ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ß gerechnet. Die drei ersten Bände sind ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Inhalt.

Nachrichten über den neuen Cometen. p. 385.
Schreiben des Herrn Professors *Bache* an den Herausgeber. p. 385.
Schreiben des Herrn Professors *Kendall* an den Herausgeber. p. 387.
Schreiben des Herrn *De Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber. p. 396.
Schreiben des Herrn Geh. Raths *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 395.
Nachrichten über den grofsen Cometen. p. 397.
Optische Instrumente aus der Werkstatt von *Pistor & Martins*. p. 403.
Verkäufliche Instrumente. p. 407.
Anzeige. p. 407.

Altona 1844. Juli 8.

Digitized by Google

Register

A.

Abbildung einer Erscheinung an der Sonne bei der totalen Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842, beobachtet in Wien von *Schumacher* aus Altona p. 1.

Academie in St. Petersburg, Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 auf der Sternwarte derselben von *Wisniewsky*, *Sawitsch* und *Widatsky* p. 227.

Airy, Director der Sternwarte in Greenwich, Mittheilung der Beobachtung des Sterns von *Groombridge* 1830 p. 279.

Akimoff, von selbigem beobachtete Sternbedeckung in der Festung Navaginsk p. 347.

Alexander, Professor in Princetown, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 386.

Alexandrow, Lieutenant, Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 in Pulkowa p. 225.

Algol, Mittheilungen über diesen veränderlichen Stern von *Argelander* 271.

Altona, *Schumacher* über die von demselben in Wien bei der totalen Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 beobachtete Erscheinung p. 1.

——— über eine ähnliche Erscheinung wie die am 7ten Juli 1842, beobachtet bei der totalen Sonnenfinsterniss am 2ten Mai 1733 von *Bryer* *Wassenius* in Gothenburg p. 105.

——— Nachrichten über den von *Langier* in Paris im Drachen am 28sten Oct. 1842 entdeckten telescopischen Cometen p. 101.

——— Nachrichten über den grofsen Cometen von 1843 p. 289. 397.

——— Nachrichten über den 2ten Cometen von 1843, entdeckt von *Mauvais* in Paris an der Grenze des Schwans und Pegasus den 3ten Mai 1843 p. 385.

Petersen Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 7ten Juli 1842 p. 5.

——— Beobachtung des *Langier*schen Cometen von 1842 p. 101. 163.

——— Elemente desselben p. 101. 176 Beilage. 273.

——— Ephemeride desselben p. 104. 176. 273.

——— Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 und Ephemeride desselben p. 290.

Clausen Mondsephemeride für 1842 für die Zeit der Culmination in Altona p. 27.

Anderson, Professor in New-York, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 386.

Anzeigen die Astr. Nachr. betreffend p. 367. 383. 407.

Argelander, Prof., Director der Sternwarte in Bonn, Beobachtungen des *Langier*schen Cometen von 1842 p. 161. 272. Ueber den veränderlichen Stern Algol p. 271. Ueber einen Stern, beobachtet von *Groombridge* p. 313. Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 und Elemente desselben p. 315.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Jul. 1842 p. 316.

Astronomische, geodätische, meteorologische und nautische Instrumente aus der Werkstatt von *Pistor* und *Martins* in Berlin, Preisverzeichniss derselben p. 317.

Astronomische Nachrichten, Verbesserungen in selbigen p. 159. 287. 316. 369. Anzeigen derselben betreffend p. 367. 383. 407.

Atlas über die Küsten des schwarzen Meeres von *Manganari* p. 348.

Auflösung der Aufgabe: Wenn die Winkel zwischen 4 Puncten in einer Ebene aus 4 isolirten Puncten in selbiger gemessen sind, die Verhältnisse der Entfernungen je zweier aller 8 Puncte zu finden von *Th. Clausen* p. 69.

B.

Bache, *A. D.*, in Philadelphia, Mittheilungen über den grofsen Cometen von 1843 p. 343. 385.

Bahia, *St. Salvador*, Beobachtungen des Cometen von 1668 daselbst von Pater *Valentin Estancel* p. 399.

Bajan Aul, Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 daselbst vom Stabarzt *Stopoff* p. 357.

Barfufs, Dr., in Weimar, über das Microscop p. 17. 39.

Barometerbeobachtungen in Tschernigow von *Hofmann* und in Kiew von *Tschechowitsch* während der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 p. 240.

Bartlet, Professor in Westpoint, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 386.

Batoum, daselbst beobachtete Sternbedeckungen 1834 Sept. 22 u. 24 von *G.* u. *M. Manganari* p. 347.

Bemerkungen und Untersuchungen über Pendeluhren von *Bessel* p. 137.

——— über *Lamonts* Beurtheilung magnetischer Instrumente von *Weber* p. 121.

——— von *Jacobi* zu *Clausens* Aufsatz p. 99.

Beobachtungen siehe Cometen, Jupiterstrabantenverfinsterungen, Mond, Mondsterne, Planeten, Sonnenfinsternifs, Sternbedeckungen, meteorologische, magnetische u. s. w.

Berichtigung eines Theorems von *Jacobi*, von *Th. Clausen* p. 13.

——— des Fernrohrs am Sextanten von *Th. Clausen* p. 47.

——— der Sextantenspiegel von *Th. Clausen* p. 173.

——— in den Astr. Nachr. p. 159. 287. 316. 369.

——— in der Histoire céleste p. 166.

——— in *Hardings* Sternkarten p. 348.

Berlin, Beobachtungen des *Langier*schen Cometen von 1842 daselbst von *Encke* und *Galle* p. 101. 102

Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 von *Encke* und *Galle* p. 289. 295. 309. 349. Mittheilungen über selbigen von *A. v. Humboldt* p. 291.

Beobachtungen des *Mauvais*chen Cometen von 1842 von *Encke* p. 398.

Digitized by Google

Berlin, *Pister* u. *Martins*, Preise von astronomischen, geodätischen meteorologischen u. nautischen Instrumenten p. 317.

—— —— —— von Feldmesser-, Nivellir und Zeichnen-Instrumenten p. 365.

—— —— —— von optischen Instrumenten p. 403.

Bessel, F. W., Geheimerrath, Director der Königsberger Sternwarte, Bemerkungen und Untersuchungen über Pendeluhren p. 137.

Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 p. 297. 337.

Elemente und Ephemeride desselben p. 337.

Ueber den *Mauvais*chen Cometen von 1843 p. 395.

Beweis eines *Lagrange*schen Theorems von *Th. Clausen* p. 65.

Boguslawski, Professor, Director der Breslauer Sternwarte, Beob. der Sonnenfinsternifs vom 7ten Juli 1842 p. 160.

Bonn, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 von *Argelander*, v. *Biese* und *Reusch* p. 316.

Beobachtungen des *Laugier*schen Cometen von 1842, von *Argelander* p. 160. 271.

—— des veränderlichen Sterns Algol daselbst von *Argelander* p. 272.

—— und Elemente des grofsen Cometen von 1843 von *Argelander* p. 315.

Bouvy, Beobachtung der Sonnenfinsternifs vom 7ten Juli 1842 in Brüssel p. 159.

Bravais Beobachtung der Sonnenfinsternifs vom 7ten Juli 1842 in Lyon p. 160.

Breslau Beobachtung der Sonnenfinsternifs daselbst am 7ten Juli 1842 von *Boguslawski* p. 160.

Brouwer, Martin, Beobachtung des Cometen von 1702 p. 398.

Bruderer, Beobachtung der Sonnenfinsternifs vom 7ten Juli 1842 in Genf p. 7.

Brüssel, Beobachtung der Sonnenfinsternifs daselbst am 7ten Juli 1842 von *Quetelet*, *Bouvy*, *Mailly* und *Esselens* p. 159.

Buenos Ayres, der grofse Comet von 1843 war hier den 1ten März sichtbar p. 403.

C.

Cap Venus in Tschesme Olniu, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *G.* und *M. Mangnaari* Aug. 22 1834 p. 347.

Capo di Monte, Sternwarte in Neapel Beobachtung des grossen Cometen von 1843 daselbst von *Capocci* und *Peters* p. 341.

Capocci, Director der Sternwarte auf Capo di monte in Neapel, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 341.

Cassini Beobachtungen des Cometen von 1668 und über dessen Identität mit dem grofsen Cometen von 1843 von *Cooper* p. 397.

Ceres beobachtet in Kremsmünster von *Koller* p. 59.

in Wilna von *Slawinsky* p. 263.

Clark, Portland, Messung zwischen dem Kern des grofsen Cometen von 1843 und der Sonne während ihrer Culmination p. 388.

Clausen, Thomas, Observator an der Sternwarte in Dorpat, Berichtigung eines Theorems von *Jacobi* p. 13

Mondsephemeride für die Zeit der Culmination in Altona für 1842 p. 27.

Clausen, Thomas, Tage für die sichersten Längenbestimmungen durch beobachtete Rectascensionsunterschiede des Mondes im Jahre 1842 p. 31.

Neuer Beweis des von *Gauss* gefundenen Theorems in der Trigonometrie auf krummen Oberflächen p. 33.

Ueber das Gesetz des Gleichgewichts frei schwimmender Körper p. 47.

Berichtigung des Fernrohrs am Sextanten p. 47.

Beweis eines *Lagrange*schen Theorems p 65.

Auflösung der Aufgabe, wenn die Winkel zwischen 4 Puncten in einer Ebene aus 4 isolirten Puncten derselben gemessen sind, die Verhältnisse der Entfernungen je zweier aller 8 Punkte zu finden p. 69.

Ueber *Jacobis* Auflösung des Problems der drei Körper p. 97.

Bemerkungen von *Jacobi* über diesen Aufsatz p. 99.

Neue Methode die Sextantenspiegel zu berichtigen p. 173.

Collegio Romano in Rom, Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 auf der dortigen Sternwarte von *de Vico* p. 353.

Comet von 1668, beobachtet von *Cassini*, über dessen Identität mit dem grofsen Cometen von 1843 von *Cooper* p. 397.

—— beobachtet von Pater *Valentin Estancel* in St. Salvador, Bahia p. 399.

Karte über die in Gor beobachtete Bahn p. 395. 401.

Hendersons Vergleichung mit den diesjährigen Elementen p. 403.

Comet von 1689, Elemente desselben von *Pingré* p. 396.

Comet von 1702, beobachtet von *Maraldi*, über dessen Identität mit dem grofsen Cometen von 1843 von *Cooper* p. 397.

beobachtet von *Martin Brouwer* p. 398.

Comet, Enckescher, Störungen desselben berechnet von Studiosus *Spörer* p. 349.

Comet, 2ter von 1840, Beobachtungen und Störungen desselben von *Plantamour* in Genf p. 305. 321

Comet, von *Laugier* entdeckt am 28sten Octbr. 1842 auf der Pariser Sternwarte p 79.

Fernere Beobachtungen desselben von *Laugier* p. 103.

von *Argelander* in Bonn p. 161. 272.

von *Encke* in Berlin p. 101. 102.

von Dr. *Goldschmidt* in Göttingen p. 101. 159.

von *Kaiser* in Leiden p. 113.

von *Koller* in Kremsmünster p. 281.

von *Rümker* in Hamburg p. 101. 103. 107.

von *Valz* in Marseille p. 167.

von *Petersen* in Altona p. 101. 163.

Elemente desselben von *Galle* p. 102; von *Laugier* p. 103. von *Petersen* p. 101. 175. 273; von *Valz* p 167.

Ephemeride desselben von *Petersen* p. 104. 176 Beilage. p 273.

Comet, grofser von 1843. *Schumachers* Nachrichten über denselben p. 289 397.

Beobachtet von *Alexander* in Princetown p. 386.

von *Andersen* in Newyork p. 386.

von *Argelander* in Bonn p. 315.

von *Bartlet* in Westpoint p. 386.

von *Bessel* in Königsberg p. 297. 337.

Digitized by Google

Comet, grofser von 1843, Beobachtet
von Capocci in Neapel p. 341.
von Conti in Padua p. 369.
von Cooper in Nizza p. 289. 291.
von Encke in Berlin p. 295. 303. 349.
von Galle in Berlin p. 289.
von Herschel p. 289.
von Kendall in Philadelphia p. 345. 387.
von Knorre in Nicolajew p. 345.
von Kreil in Prag p. 301. 353. 369.
von Littrow in Wien p. 291. 303.
von Loomis in Western Reserve College, Ohio. p. 386.
von Nicolai in Mannheim p. 313. 349.
von Peters in Neapel p. 341.
von Petersen in Altona p. 290.
von Pierce in Harvard University p. 386.
von Plantamour in Genf p. 293. 343.
von Santini in Padua p 369.
von Schluter in Konigsberg p. 297.
von de Vico in Rom p. 301. 353.
von Walker in Philadelphia p. 345. 387.
Elemente desselben von Bessel p. 337. Encke p. 295. 304, Galle p. 291, Kendall 394, Knorre p. 345, Nicolai p. 313 349 Peters p. 341, Plantamour p. 293. 343.
Ephemeride über selbigen von Bessel p. 337, Encke p 297, Peters p. 341, Petersen p. 290.
Mittheilungen über denselben
von Bache in Philadelphia p. 343. 385.
von v. Humboldt in Berlin p. 289.
Ueber dessen Identität mit den Cometen von 1668 und 1702 von Cooper in Nizza p. 397.
von Henderson in Edinburgh p. 333.
Aehnlichkeit mit den Elementen des Cometen von 1689 von Pierce p. 396. von Nicolai p. 349, von Schumacher p. 397
Anzeige der Sichtbarkeit desselben bei Tage am 26sten Febr. und 1sten Märs im Amerik. Journal von Silliman p. 388.
Messung des Abstandes seines Kerns von der Sonne während ihrer Culmination, von Clark in Portland, Maine p. 388.
Dieser Comet ward gesehen den 1sten Märs in Buenos Ayres p. 403.
den 4ten Märs von J. J. J. Wilhelm und J. Lütgens p 400.
den 8ten Märs auf St. Croix p. 400.
Comet, von Victor Mauvais auf der Pariser Sternwarte entdeckt den 3ten Mai p. 369.
Fernere Beobachtungen und Elemente von demselben p. 385.
Beobachtungen von Bessel in Königsberg p. 397.
von Encke in Berlin p. 398.
von Hänker in Hamburg p. 398.
von Schlüter in Königsberg p. 397.
Conti in Padua Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 369.
Cooper, Edward, Mittheilungen aus Nizza über den grofsen Cometen vom 1843 p. 289. 291.
Ueber die Identität desselben mit den 1668 von Cassini und 1702 von Maraldi beobachteten Cometen p. 397.
Cracau, Beobachtungen der Sonnenfinsternifs daselbst am 18ten Juli 1841 p. 173. am 7ten Juli 1842 von Weisse p 170.
——— meteorologische und magnetische p. 170.
Mondsterne p. 171.
Sternbedeckungen p. 173.
St. Croix, Sichtbarkeit des grofsen Cometen von 1843 am 8ten Märs p. 400.
Curventheorie, merkwürdige, von Jacobi p. 115.

D.

Dessau, Beobachtungen von Sonnenflecken von Schwabe daselbst p. 283.
Doppelsternbeobachtungen von Prof. Kaiser in Leiden p. 112. von p Ophiuchi von demselben p 187. 282.
Dorpat, Messungen des Uranus daselbst von Müller p. 61.
Druckfehler in den Astr. Nachr. p. 159. 287. 316.
in der Histoire céleste p. 166.
Dubno in Wolhynien, Erscheinungen während der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 beobachtet von Slawinsky p. 73.

E.

Edinburgh, Henderson über die Aehnlichkeit der grofsen Cometen von 1668 u. 1843 p. 333
Elemente des Cometen von 1689 von Pierce p. 396.
des zweiten Cometen von 1840 von Plantamour p 305
des Langierschen Cometen von 1842 von Galle p. 102, Langier p. 103, Petersen p. 101. 176. 273. Valz p. 168.
des grofsen Cometen von 1843 von Bessel p. 337. Encke p. 295. 304. Galle p. 291. Knorre p. 345. Nicolai p. 313. 349. Peters p. 341. Plantamour p. 293. 343.
des Mauvaisschen Cometen von 1843 p. 385.
Elimination des nouvels dans le problème des trois corps par M. Jacobi p. 81.
Encke, J. F., Professor, Director der Berl. Sternwarte, Beobachtungen des Langierschen Cometen von 1842 p. 101.
Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 p. 295. 304. 349.
Elemente desselben p. 295. 364.
Ephemeride desselben p. 297.
Beobachtungen des Mauvaisschen Cometen von 1843 p. 398.
Enckescher Comet, Störungen desselben berechnet von Stud. Spörer p. 349.
Entdeckung eines teleskopischen Cometen von Langier am 28sten Oct. 1842 auf der Pariser Sternwarte p. 79.
eines teleskopischen Cometen von Mauvais am 3ten Mai 1843 auf der Pariser Sternwarte p. 369.
Ephemeride des Langierschen Cometen von 1842 von Petersen p. 104. 176. 273.
des grofsen Cometen von 1843 von Bessel p. 337. Encke p. 297. Peters p. 341. Petersen p. 290.

Digitized by Google

Esselens, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Brüssel p. 159.

Estancel, Pater Valentin, Beobachtung des Cometen von 1668 in St. Salvador, Bahia p. 399.

F.

Federow, Prof., Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Tschernigow p. 235.

Feldmesser, Nivellirinstrumente und Instrumente zum Zeichnen von Plänen aus der Werkstatt von *Pister* und *Martins* in Berlin p. 365.

Fernrohr am Sextanten, Berichtigung desselben von *Th. Clausen* p. 47.

Frank, J. G. F., Navigationslehrer in Lübeck, Beobachtung der Sonnenfinsternifs daselbst am 7ten Juli 1842 p. 5.

Funk, Beobachtung von Sternbedeckungen auf der Hamburger Sternwarte p. 355.

v. Fuss, G., Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Pulkowa p. 225.

Beobachtung der Plejadenbedeckung am 10ten Aug. 1841 in Pulkowa p. 241.

G.

Galle, J. G., Observator an der Berliner Sternwarte, Elemente des *Laugier*schen Cometen von 1842 p. 102.

Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 p. 289. 292.

Elemente desselben p. 295.

Gauss über die Berechnung der Anomalien aus Elementen vermittelst *Burckhardts* Tafeln p. 299.

Mittheilungen von *Goldschmidts* Beobachtungen des *Laugier*schen Cometen p. 159.

Neuer Beweis von dessen Theorem in der Trigonometrie auf beliebigen krummen Oberflächen von *Th. Clausen* p. 53.

Gautier, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Genf p. 7.

Genf, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 daselbst von *Plantamour*, *Wartmann*, *Müller*, *Bruderer* und *Gautier* p. 7.

Beobachtungen des 2ten Cometen von 1840 daselbst, und Mittheilung seiner Elemente von *Plantamour* p. 305. 321.

Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 ebendaselbst von *Plantamour* p. 293. Elemente p. 293. 343.

Geodätische, astronomische, meteorologische und nautische Instrumente, Preise derselben aus der Werkstatt von *Pister* und *Martins* in Berlin p. 317.

Geographische Längenbestimmung aus Mondazimuthen von *Sawitsch* p. 249.

Gerling, Professor in Marburg, über die Kurhessische Triangulirung p. 23.

Ueber das mathematisch-physikalische Institut und die Lage des Dörnberger Hofthurmes in Marburg p. 26.

Gesetz des Gleichgewichts frei schwimmender Körper von *Th. Clausen* p. 47.

Goa, Beobachtung des grofsen Cometen von 1668 daselbst, mitgetheilt von *Henderson* p. 401.

Göttingen, Beobachtungen des *Laugier*schen Cometen daselbst von *Goldschmidt* p. 101. 159.

Götze, Beobachtungen von Sternbedeckungen auf der Hamburger Sternwarte im Jahre 1842 und 1843 p. 355.

Goldschmidt, Dr., Beobachtungen des *Laugier*schen Cometen auf der Göttinger Sternwarte p. 101. 159.

Gothenburg, Wahrnehmung einer ähnlichen Erscheinung bei der totalen Sonnenfinsternifs am 2ten Mai 1833 wie die am 7ten Juli 1842 von *Vasenius* p. 105.

Groombridge, Beobachtung eines Sterns im Jahre 1830, mitgetheilt von *Airy* p. 279. 313.

H.

Hamburg, Beobachtung der Sonnenfinsternifs vom 7ten Juli 1842 auf der dortigen Sternwarte von *Rümker* p. 5.

Beobachtung des *Laugier*schen Cometen von 1842 von *Rümker* p. 101. 103. 107.

——— von Mondsternen im Jahre 1842 von *Weyer* p. 183.

——— von Sternbedeckungen 1842 und 1843 von *Rümker*, *Weyer*, *Funk*, *Götze* und *Schmidt* p. 355.

——— des *Mauvais*chen Cometen von 1843 von *Rümker* p. 398.

Hansen, Professor, Director der Seeberger Sternwarte, neues Verfahren, die absoluten Störungen der Himmelskörper, die sich in excentrischen Bahnen bewegen, zu berechnen p. 177.

Hardings Sternkarten, Berichtigung in selbigen von *Knorre* p. 348.

Harward University, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 von Prof. *Pierce* daselbst p. 386.

Elemente des Cometen von 1689 von demselben p. 396.

Henderson, Director der Sternwarte in Edinburgh, über die Aehnlichkeit der grofsen Cometen von 1668 und 1843. p. 333.

Karte über die beobachtete Bahn des Cometen von 1668 in Goa p. 401.

Vergleichung derselben mit den Elementen des grofsen Cometen von 1843 p. 403.

Herschel, Sir John, über den Cometen von 1843 p. 289.

Histoire céleste, Druckfehler in selbiger, angezeigt von *Petersen* p. 166.

Hoffmann, Professor, Barometerbeobachtungen während der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Tschernigow p. 240.

Hülsmann, Superintendent in Elberfeld, verkäufliche astronomische Instrumente p. 335.

v. Humboldt, Alexander, Mittheilungen über den Cometen von 1843 p. 289.

I

Jacobi, Professor in Königsberg, Berichtigung eines seiner Theoreme von *Th. Clausen* p. 13.

Sur l'élimination des noeuds dans le problème des trois corps p. 81.

Digitized by Google

Jacobi, Professor in Königsberg, Bemerkungen zu *Clausen's* Aufsatz „über *Jacobi's* Auflösung des Problems der drei Körper" p. 99.

Ueber einige merkwürdige Curventheoreme p. 115.

Instrumente, astronomische, geodätische, meteorologische und nautische, verfertigt von *Pister* und *Martins* in Berlin, Preise derselben p. 317.

Feldmesser-, Nivellir- und Zeichnen-Instrumente von denselben p. 366.

Optische, von denselben p. 403.

Astronomische verkäufliche p. 335. 407.

Journal, Amerikanisches, von *Silliman* enthält Beschreibungen über die Sichtbarkeit des grofsen Cometen von 1843 bei Tage am 28ten Februar und 1ten März 1843. p. 338.

Jürgensen, Louis Urban, horloger de la Marine à Copenhague, l'idee de parvenir à l'isochronisme des Vibrations du pendule à l'aide du ressort auquel le pendule est suspendu, est conçue par *Urban Jürgensen*, et émise dans le Nr. 49 des Astr. Nachr. p. 279.

Juno, beobachtet in Kremsmünster von *Keller* 1841 p. 89.

Jupiter, beobachtet in Kremsmünster von *Keller* 1840 p. 53.
1842 p. 59.
in Wilna von *Slavinsky* 1837 p. 75.
in Petersburg von *Sawitsch* 1842 p. 246.

Jupiterstrabantenverfinsterungen beobachtet in Wilna von *Slavinsky* 1837 März 12. 28 April 13. 20. p. 269.
1838 Mai 18 p. 381.

K.

Kaiser, Professor, Director der Sternwarte in Leiden, Beobachtung der Plejadenbedeckung 1841 Aug. 10 p. 109.

Beobachtung der Venusbedeckung 1841 Sept. 12 p. 110.

Doppelsternbeobachtungen p. 112.

Des Doppelsterns p Ophiuchi p. 187. 262.

Des *Laugier*schen Cometen p. 113.

Karsten, Professor in Rostock, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 p. 6.

Kendall, E. Ottis. Professor in Philadelphia, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 im Observatorio der Central-Hochschule p. 345. 387.

Elemente desselben p. 394.

Keräkoff, daselbst beobachtete Erscheinungen während der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 von Dr. *Stubendorf.* p. 179.

Kiew, correspondirende Barometerbeobachtungen am 7ten Juli 1842 daselbst beobachtet von *Tscheeowitsch* mit *Hoffmans* in Tschernigow p. 240.

Knorre, Professor, Director der Sternwarte in Nicolajew, Beobachtungen und Elemente des grofsen Cometen von 1843. p. 345.

Anzeige eines Sterns von grofser eigener Bewegung p. 348.

Königsberg. Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 auf der dortigen Sternwarte von *Bessel* und *Schlüter* p. 297.

Beobachtung des *Mauvais*schen Cometen von 1843 von *Schlüter* p. 397.

Keller, Professor in Kremsmünster, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 p. 6.

Beobachtung von Monddistanzen 1840 p. 49. 1841 p. 57.
von Planeten 1840 p. 53. 1841 p. 59.
von Sternbedeckungen 1839, 1840, 1841, 1842 p. 55. 56.
der Sonnenfinsternifs 1841 Juli 18 p. 55.
der Venusbedeckung 1841 Sept. 11 p. 55.
des *Laugier*schen Cometen p. 281.

Kreil, Adjunct an der Prager Sternwarte, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 301. 353.

Berichtigung der ersten Angaben p. 369.

Kremsmünster siehe Keller.

Kupfer, zu *Schumachers* Beobachtung der totalen Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 p. 1.

Zu *Struves* Notice sur l'instrument des passages de *Repsold* à Poulkowa p. 193.

Kurowitsky, Dr., Beobachtung der centralen Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Semipalatinsk p. 355.

L.

Längenbestimmungen aus Mondazimuthen von *Sawitsch* p. 249.

Lagrange's Theorem, Beweis desselben von *Th. Clausen* p. 65.

Lamont, J. Dr., Director der Münchener Sternwarte, Bemerkungen über dessen Beurtheilung magnetischer Instrumente von *Weber* p. 121.

Laugier, Gehülfe an der Pariser Sternwarte, Entdeckung eines telescopischen Cometen im Drachen am 28ten October 1841 p. 79.

Fernere Beobachtungen und Elemente desselben p. 103.

Leiden, Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst von *Kaiser* p. 109. 110.
von Doppelsternen p. 112.
des *Laugier*schen Cometen p. 113.
des Doppelsterns p Ophiuchi p. 187. 262.

Lipezk im Tambowschen Gouvernement Beobachtung der Sonnenfinsternifs daselbst am 7ten Juli 1842 von *Otto Struve* und *Schidlowsky* p. 227.

v. Littrow, C. L., Director der Wiener Sternwarte, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 291. 303.

Loomis, Professor am Western Reserve College, Ohio, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 386.

Lübeck, Navigationsschule, Beobachtung der Sonnenfinsternifs daselbst am 7ten Juli 1842 von *Frank* p. 5.

Lütsen, Jens, sah den grofsen Cometen von 1843 am 4ten März p. 400.

Lundahl, Gustav Prof. Beobachtung der Plejadenbedeckung am 10ten August 1841 in Pulkowa p. 241.

Lyon, Beobachtung der Sonnenfinsternifs daselbst am 7ten Juli 1842 von *Brewis* p. 160.

M.

Mädler, Hofrath, Director der Dorpater Sternwarte, Messungen des Uranus p. 61.

Magnetische Beobachtungen in Cracau von *Weiss* p. 170.

Magnetische Instrumente, *Webers* Bemerkungen über *Lamonts* Beurtheilung derselben p. 121.

Mailly, Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Jul. 1842 in Brüssel p. 159.

Manganari, Georg und Michael, beobachtete Sternbedeckungen auf dem Cap Vona in Tschesme Oinn 1834 Aug. 12 in Batoum 1834 Sept. 22. 24 p. 347.

deren Atlas über die Küsten des schwarzen Meeres p. 347.

Mannheim, Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 auf der dortigen Sternwarte von *Nicolai* p 3

Beobachtung und Elemente des grofsen Cometen von 1843. p. 313.

Wahrscheinliche Identität dieses Cometen mit dem grofsen Cometen von 1668 p. 349.

Maraldi über die Identität des von ihm 1702 beobachteten Cometen mit dem grofsen Cometen von 1843 von *Cooper*. p. 397

Marburg, mathematisch-physicalisches Institut und Lage des Dörnberger Hofthurms daselbst von *Gerling* p. 26

Mars, beobachtet in Wilna von *Slavinsky* 1837 p. 127. 1838 p. 373.

in Kremsmünster von *Koller* 1841 p. 59.

Marseille, Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss daselbst am 7ten Juli 1842 von *Valz* p. 11. 167.

Beobachtungen und Elemente des *Langier*schen Cometen von 1842 p 168.

Mauvais, Victor, Gehülfe an der Pariser Sternwarte, Entdeckung eines telescopischen Cometen an der Grenze des Schwans und Pegasus am 3ten Mai p 369.

Fernere Beobachtungen und Elemente desselben p. 385.

Meridiankreisbeobachtungen in Kremsmünster von *Koller* 1840 p. 49 1841 p. 65.

Messungen des Uranus am Dorpater Refractor von *Mädler* p. 61.

Meteorologische, astronomische, geodätische und nautische Instrumente aus der Werkstatt von *Pister* und *Martins* in Berlin, Preise derselben p. 317.

Meteorologische Beobachtungen 1837 von *Slavinsky* in Wilna p. 269. 1838 p. 383.

von *M. Weisse* in Cracau 1841 p. 169.

Microscop, Abhandlung über dasselbe von *Barfuss* p. 17. 39.

Monds-Azimuthe zu geographischen Längenbestimmungen von *Sawitsch* p. 249.

Monds-Ephemeride für die Zeit der Culmination in Altona 1842 von *Th. Clausen* p. 27.

Mondsrectascensionsunterschiede, Tage der besten Beobachtungen derselben zu Längenbestimmungen im Jahre 1842 von *Th. Clausen* p. 31.

Mondsterne beobachtet 1837 von *Slavinsky* in Wilna p 265.
1838 von demselben ——— p. 377.
1840 von *Koller* in Kremsmünster p. 49.
1841 von demselben ——— p. 57.
1841 von *Weisse* in Cracau p. 171.
1842 von *Weyer* in Hamburg p. 184.

Müller Beobachtung der Sonnenfinsterniss in Genf p. 7.

N.

Nachrichten von *Schumacher* über den *Langier*schen Cometen von 1842 p. 101.

Ueber den grofsen Cometen von 1843 p. 289.

Ueber den *Mauvais*chen Cometen von 1843 p. 385.

Nautische, astronomische, geodätische und meteorologische Instrumente aus der Werkstatt von *Pister* und *Martins* in Berlin, Preise derselben p. 317.

Nevaginsk, Festung, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Akimoff* 1839 Juni 22 p. 347.

Neapel, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 in der Sternwarte auf dem Capo di Monte von *Capocci* und Dr. *Peters* p. 341.

Neue Methode die Sextantenspiegel zu berichtigen von *Th. Clausen* p 173.

Neuer Beweis des von *Gauss* gefundenen Theorems in der Trigonometrie auf krummen Oberflächen von *Th. Clausen* p. 33.

Newyork Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 daselbst von *Anderson* p. 386.

Nicolai, Hofrath, Director der Mannheimer Sternwarte, Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 daselbst p. 3.

Beobachtungen und Elemente des grofsen Cometen von 1843 p. 313.

Ueber die wahrscheinliche Identität der grofsen Cometen von 1843 und 1668 p. 349.

Nicolajew, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 von *Knorre* p. 345.

Nivellir-, Feldmesser- und Zeichnen-Instrumente aus der Werkstatt von *Pister* und *Martins* in Berlin, Preise derselben p. 365.

Nizza Mittheilungen über den grofsen Cometen von 1843 von *Edw. Cooper* daselbst p. 289. 291.

Notice sur l'instrument des passages de *Repsold*, établi à l'observatoire de Poulkova, dans le premier Vertical, et sur les resultats que cet instrument a donné pour l'évaluation de la constante de l'aberration par Mr. *Struve* p. 193.

O.

Observations et élements de la seconde comete de l'année 1840 par Mr. *Plantamour* p. 305. 321.

Observationes Goae habitae etc., über selbige von *de Vico* p. 395.

von *Henderson* p 401.

Ohio, Western Reserve College, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 daselbst von *Loomis* p. 386.

p Ophiuchi Beobachtung dieses Doppelsterns von *Kaiser* in Leiden p. 187. 262.

Optische Instrumente aus der Werkstatt von *Pister* und *Martins* in Berlin, Preise derselben p. 403.

P.

Padua, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 daselbst von *Santini* und *Conti* p. 369.

Pallas siehe Planeten.

Digitized by Google

Paris Entdeckung eines telescopischen Cometen auf der dortigen Sternwarte von *Laugier* am 28sten Oct. 1842 p. 79.
Fernere Beobachtungen desselben p. 103.
Entdeckung eines telescopischen Cometen ebendaselbst von *Mauvais* am 3ten Mai 1843 p. 369.
Fernere Beobachtungen desselben und Elemente p. 385.
Pendeluhren. Bemerkungen und Untersuchungen über selbige von *Bessel* p. 137.
Petrs, Dr. C. F. A., Observator an der Sternwarte von Pulkowa, Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 daselbst p. 225.
Beobachtung der Plejadenbedeckungen am 10ten Aug. 1841 p. 241.
Peters, Dr. C. H. F., in Neapel, Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 in der Sternwarte auf Capo di monte in Neapel, so wie Elemente und Ephemeride desselben p. 341.
Petersburg, Beobachtung von Planetenoppositionen von *Sawitsch* p. 245.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 auf der alten Sternwarte der Academie, von *Wisniewsky*, *Sawitsch* und *Widatzky* p. 227.
Petersen, A. C., Observator an der Altonaer Sternwarte, Beobtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 daselbst. p. 5
Beobachtung des *Laugier*schen Cometen von 1842 p. 101. 163.
Elemente dieses Cometen p. 101. 176. 273.
Ephemeride desselben p. 104. 176. 273.
Beobachtungen und Ephemeride des grofsen Cometen von 1843 p. 290.
Philadelphia, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 daselbst von *Walker* und *Kendall* in dem Observatorium der Hochschule p 346. 387.
Elemente dieses Cometen von denselben p. 394.
Pierce, Benjamin, Professor an Harward University, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 386
Aehnlichkeit zwischen den Elementen des Cometen von 1689 und 1843 p. 396.
Pingré Angabe einer Beobachtung des Cometen von 1668 von Pater *Valentin Estancel* in St. Salvador, Bahia p. 399.
Dessen Comet von 1689 Aehnlichkeit mit den Elementen des grofsen Cometen von 1843 von *Pierce* p. 396.
Pistor und Martins in Berlin, Preise von astronomischen, geodätischen, meteorologischen und nautischen Instrumenten p. 317.
von Feldmesser-Instrumenten und Instrumenten zum Nivelliren und Zeichnen von Planen etc. p. 365.
von optischen Instrumenten p. 403.
Planeten-Beobachtungen
Bedeckung der Sonne vom Monde am 12ten Septbr. 1841 beobachtet von *Kaiser* in Leiden p. 110.
Mars beob. von *Koller* in Kremsmünster 1841 p. 59.
von *Slawinsky* in Wilna 1837 p. 127.
1838 p. 373.
Vesta —— *Koller* in Kremsmünster 1840 p. 53.
1841 p. 61.
Slawinsky in Wilna 1837 p. 133.
Juno beob. von *Koller* in Kremsmünster 1841 p. 59.
Pallas —— *Slawinsky* in Wilna 1837 p. 265.
Koller in Kremsmünster 1841 p. 59.
Ceres —— *Slawinsky* in Wilna 1837 p. 263.
Koller in Kremsmünster 1841 p. 61.
1837 p. 75.
Jupiter —— *Slawinsky* in Wilna 1838 p. 359.
Koller in Kremsmünster 1840 p. 53.
1841 p. 59.
Saturn —— *Sawitsch* in Petersburg 1842 p. 245.
Slawinsky in Wilna 1837 p. 125.
1838 p. 363. 371.
Koller in Kremsmünster 1840 p. 53.
1841 p. 59.
Uranus —— *Sawitsch* in Petersburg 1842 p. 245.
Slawinsky in Wilna 1837 p. 129.
1838 p. 375.
Koller in Kremsmünster 1840 p. 53.
1841 p. 59.
Sawitsch in Petersburg 1842 p. 245.
Messungen desselben am Dorpater Refractor von *Mädler* p. 61.
1840 p. 305. 321.
Planetamour Beobachtungen und Elemente des 2ten Cometen von
Beobachtung und Elemente des grofsen Cometen von 1843 p. 291. 343.
Verbesserte Elemente p. 343.
Plejaden-Bedeckung
beob. am 20sten Nov. 1839 von *O. Struve* in Pulkowa p. 241.
31sten Jan. 1841 von *O. Struve* ebendaselbst p. 242.
10ten Aug. 1841 von *Kaiser* in Leiden p. 109.
O. Struve, *Peters*, *Fuss*, *Lundahl*, *Schweizer* in Pulkowa p. 241.
31sten Oct. 1841 von *O. Struve* ebendaselbst p. 244.
Portland, Maine Messung daselbst des Kerns im grofsen Cometen von 1843 von der Sonne während der Culmination, von *Clark* p. 388.
Poulkowa Notice sur l'instrument des passages de *Repsold* établi à cette observatoire dans le premier vertical, et sur les resultats que cet instrument a données pour l'évaluation de la constante de l'aberration p. 193.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 daselbst von *W. Struve*, *Fuss*, *Sabler*, *Peters*, *Schweizer*, *Alexandrow* und *H. Struve* p. 225.
Beobachtung von Plejadenbedeckungen 1839 u. 1841 p. 241.
Prag Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 daselbst von *Kreil* p. 301. 353. 369.
Preise von Instrumenten siehe *Pistor* und *Martins*.
von verkäuflichen astronomischen Instrumenten p. 335. 407.
Princetown, Beobachtung des grofsen Cometen daselbst von *Alexander* p. 386.
Problème des trois corps, sur l'élimination des noeuds, par Mr. *Jacobi* p. 81.
Problem der drei Körper; über *Jacobi*'s Auflösung desselben von *Th. Clausen* p. 97.

Q.

Quetelet, Director der Sternwarte in Brüssel, Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 7ten Juli 1842 daselbst p. 159.

Digitized by Google

R.

Reusch, Professor in Bonn, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 p. 316.

v. Riese, Beobachtung der Sonnenfinsternifs in Bonn am 7ten Juli 1842 p. 316.

Rümker, C., Director der Hamburger Sternwarte, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 p. 5.

Beobachtung des *Laugier*schen Cometen von 1842 p. 101. 103. 107.

Beobachtung des *Mauvais*schen Cometen von 1843 p. 298.

——— von Sternbedeckungen 1842 u. 1843 p. 355.

Rom, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 im dortigen Collegio Romano von *de Vico* p. 301. 363.

Rostock Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 daselbst von *Karsten* p. 6.

S.

Sabler, Georg Dr., Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Pulkowa p. 225.

St. Salvador, Bahia, Beobachtung des Cometen von 1668 daselbst von Pater *Valentin Estancel* p. 399.

Santini, Director der Sternwarte in Padua, Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 p. 369.

Saturn, beobachtet
1837 in Wilna von *Slawinsky* p. 125.
1838 ebendaselbst p. 363. 371.
1840 in Kremsmünster von *Koller* p. 53.
1841 ebendaselbst p. 59.
1842 in Petersburg von *Sawitsch* p. 245.

Sawitsch, Alexis, Professor. Bestimmung der geographischen Länge aus Mondazimuthen p. 249.

Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 auf der Sternwarte der Academie in Petersburg p. 227.

Beobachtung von Planetenoppositionen 1839 und 1842 p. 245.

Schidlowsky, Andr., Magister, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Lipezk p. 227.

Schlüter in Konigsberg Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 297.

Beobachtung des *Mauvais*chen Cometen von 1843 p. 397.

Schmidt, Beobachtungen von Sternbedeckungen auf der Hamburger Sternwarte p. 355.

Schumacher, H. C., Conferenzrath, Director der Altonaer Sternwarte, Beobachtung der totalen Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 auf der Wiener Sternwarte p. 1.

Ueber eine ähnliche Erscheinung, wie die am 7ten Juli 1842, beobachtet während der totalen Sonnenfinsternifs 1733 Mai 2 in Gothenburg von *Birger Wassenius* p. 105.

Nachrichten über den grofsen Cometen von 1843. p. 289. 397.

——— über den *Mauvais*chen Cometen von 1843. p. 395.

Schwabe, S. H., Hofrath in Dessau, Beobachtung der Sonnenflecken 1843 p. 283.

Schwarzes Meer, Atlas über die Küsten desselben von *Manganari* p. 347.

Schweizer, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Pulkowa p. 225.

Beobachtung von Plejadenbedeckungen ebendaselbst 1841 Aug. 10 p. 242.

Semipalatinsk, Beobachtung der Sonnenfinsternifs daselbst am 7ten Juli 1842 von *Kurowitsky* p. 355.

Sextantenfernrohr, Berichtigung desselben von *Th. Clausen* p. 47.

Sextantenspiegel, Berichtigung desselben von *Th. Clausen* p. 173.

Sillimann, Professor in Amerika, dessen Journal enthält Beschreibungen über den grofsen Cometen von 1843, wie er am 1sten März gesehen worden ist p. 388.

v. Slawinsky, P., Staatsrath, Director der Sternwarte in Wilna, Beobachtung von Planetenoppositionen daselbst
im Jahre 1837 p. 75. 125. 263.
1838 p. 359. 371.
von Mondsternen im Jahre 1837 p. 265.
1838 p. 377.

——— von Jupiterstrabantenverfinsterungen
im Jahre 1837 p. 269.
1838 p. 381.

——— von Sternbedeckungen im Jahre 1837 p. 269.
1838 p. 381.

Meteorologische Beobachtungen des Jahres 1837 p. 269.
des Jahres 1838 p. 383.

Ueber die Erscheinungen während der totalen Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 beobachtet in Dubno in Wolhinien p. 73.

Sonnenfinsternifs, totale, am 2ten Mai 1733 beobachtet von *Wassenius* in Gothenburg p. 105.

Am 18ten Juli 1841 beobachtet von *Koller* in Kremsmünster p. 55.

von *Weisse* in Cracau p. 173.

totale am 7ten Juli 1842 beobachtet
in Altona von *Petersen* p. 5.
in Bujan Adi von *Stopoff* p. 357.
in Bonn von *Argelander*, von *Riese* und *Reusch* p. 316.
in Brüssel von *Quetelet*, *Bouvy*, *Mailly* u. *Esseliens* p. 159.
in Cracau von *Weisse* p. 170.
in Dubno von *Slawinsky* p. 73.
in Genf von *Plantamour*, *Wartmann*, *Möller* und *Bruderer* p. 7.
in Hamburg von *Rümker* p. 5.
in Kerakoff von *Stubendorf* p. 179.
in Kremsmünster von *Koller* p. 6.
in Lipezk von *Otto Struve* und *Schidlofsky* p. 227.
in Lübeck von *Frank* p. 5.
in Lyon von *Bravais* p. 160.
in Mannheim von *Nicolai* p. 3.
in Marseille von *Valz* p. 11. 167.
in Petersburg von *Wisniewsky*, *Sawitsch* und *Widatsky* p. 227.
in Pulkowa von *W. Struve*, *v. Fuss*, *Sabler*, *Peters*, *Alexandrow*, *Schweizer* und *H. Struve* p. 225.
in Rostock von *Karsten* p. 6.
in Semipalatinsk von *Kurowitsky* p. 355.
in Tschernigow von *Fedorow* p. 235.
in Wien von *Schumacher* p. 1.

Digitized by Google

Sonnenfinsternifs, totale am 7ten Juli 1842, über eine ähnliche Erscheinung bei der Sonnenfinsternifs 1733 Mai 2 von *Schumacher* p. 105.

Barometerbeobachtungen während derselben in Kiew und Tschernigow von *Tschechowitsch* und *Hoffmann* p. 240.

Sonnenflecken beobachtet 1842 von *Schwabe* in Dessau p. 283.

Spörer, Stud. in Berlin, Berechnung der Elemente des *Encke*schen Cometen p. 349.

Stern, veränderlicher, Algol, Mittheilungen über denselben von *Argelander* p. 271.

Stern von grofser eigener Bewegung angegeben von *Knorre* p. 345.

Sternbedeckungen beobachtet
(1834 Aug. 12 Sept. 22. 24) p. 347.
(1837 Nov. 7) p. 269.
(1838 Jan. 3 April 27. 28 Jun. 27. Nov. 24. Dec. 26) p. 381.
(1839 Juni 22) p. 347. (Oct. 19) p. 55. (Nov. 20 Plejaden) p. 241.
(1840 Januar 13. 14 April 7. 11) p. 55. (Mai 8. Dec. 7) p. 56.
(1841 Jan. 31 Plejaden) p. 242. (Febr. 24. 27 März 26 April 28) p. 173. (Mai 28) p. 56. (Aug. 10 Plejaden) p. 109. 241. (Aug. 29 Septbr. 9) p. 56. (Sept. 12 Venus) p. 110. (Oct. 31 Plejad.) p. 244. (Sept. 22 Dec. 16) p. 173.
(1842 März 16) p. 56. (Mai 14. Juni 13 Juli 7. 26. 30 Sept. 26. 29 Nov. 7. 8 Dec. 14) p. 355.
(1843 März 6. 8 20) p. 355.

Sternbedeckungen beobachtet
in Batoum von *G.* und *M. Manganari* (1834 Sept. 22. 24) p. 347.
auf dem Cap Vona in Tscheseme Oiniu von denselben (1834 Aug. 12) p. 347.
in Cracau von *Weiser* (1841 Febr. 24. 27 März 26 April 28 Sept. 22 Dec. 16) p. 173.
in Humburg von *Rümker, Weyer, Funk, Götze* und *Schmidt* (1842 Mai 14 Juni 13 Juli 7. 26. 30 Sept. 26. 29 Nov. 7. 8 Dec. 14) p. 355.
(1843 März 6. 8. 20) p. 355.
in Kremsmünster von *Keller* (1839 Oct. 19) p. 55. (1840 Januar 13. 14 April 7. 11) p. 56. (Mai 8 Dec. 7)
(1841 Mai 28 p. 56.
(1842 März 16) p. 56.
in Leiden von *Kaiser* (1841 Aug. 10 Plejaden) p. 109. (Sept. 12 Venus) p. 110.
in Navaginsk Festung von *Akimoff* (1839 Jun. 22) p. 347.
in Pulkowa von *Otto Struve* (1839 Novbr. 20 Plejaden) p. 241. (1841 Jan. 31 Plejaden) p. 247.
von *O. Struve, Peters, Fuss, Lundahl, Schweitzer* (1841 Aug. 10 Plejaden) p. 241.
von *O. Struve* (1841 Oct. 31) p. 244.
in Wilna von *Slawinski* (1837 Nov. 7) p. 169. (1838 Jan. 3. April 27. 28 Jun. 27 Nov. 24 Dec. 26) p. 381.

Sternkarten von *Harding*, Berichtigung in selbigen von *Encke* p. 348.

Störungen, absolute, der Himmelskörper, die sich in sehr excentrischen Bahnen bewegen, neues Verfahren dieselben zu berechnen von *Hansen* p. 177.
des Enckeschen Cometen, berechnet von *Spörer* p. 349.

Stupoff, Stabsrat. Beobachtung der Sonnenfinsternifs vom 7ten Juli 1842 in Lipezk p. 227.

Struve, W., wirklicher Staatsrath, Director der Pulkowaer Sternwarte, Notice sur l'instrument des passage de *Repsold*, établi à l'observatoire de Poulkova dans le premier vertical, et sur les resultats que cet instrument a donnée pour l'évaluation de la constante de l'aberration p. 193.
Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Pulkowa p. 225.
Mittheilung von Plejadenbedeckungen, beobachtet in Pulkowa 1839. 1841 p. 241.
Zu *Sawitsch* Aufsatz über Längen aus Mondsazimuthen p. 247.

Struve, Otto, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Lipezk p. 227.
Plejadenbedeckung in Pulkowa 1839—1841 p. 241.

Struve, H., Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Pulkowa p. 225.

Struyck, Allgemeine Geographie, Angabe der Beobachtungen des Cometen von 1702 von *Martin Brouwer* p. 398.

Stubendorf, Dr., Beschreibung der Erscheinungen während der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Kerâkof p. 179.

Sur l'élimination des nœuds dans le problème des trois corps par M. *Jacobi* p. 81.

T.

Tage der sichersten Längenbestimmung durch beobachtete Rectascensionsunterschiede des Mondes im Jahre 1842 von *Th. Clausen* p. 31.

Theorem von *Lagrange*, Beweis desselben von *Th. Clausen* p. 65.

Triangulirung, kurhessische, von *Gerling* p. 23.

Tschechowitsch, Barometerbeobachtungen in Kiew p. 240.

Tschernigow, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 daselbst von *Fedorow* p. 236.
Barometerbeobachtungen daselbst von *Hoffmann* am 7ten Juli 1842 p. 240.

Tscheseme Oiniu, daselbst auf Cap Vona beobachtete Sternbedeckungen von *G.* und *M. Manganari* 1834 p. 347.

U.

Ueber das Microscop von *Barfurt* p. 17. 89.

Ueber *Jacobi*'s Auflösung des Problems der drei Körper von *Th. Clausen* p. 97.

Ueber das Gesetz des Gleichgewichts für schwimmende Körper von *Th. Clausen* p. 47.

Ueber eine frühere Beobachtung der bei der totalen Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 geschenen rothen bergähnlichen Erscheinungen von *Schumacher* p. 105.

Ueber einige merkwürdige Curventheoreme von *Jacobi* p. 115.

Ueber die Bestimmung der geographischen Länge aus Mondsazimuthen von *Sawitsch* p. 249.

Ueber den Doppelstern p Ophiuchi von *Kaiser* in Leiden p. 262.

Ueber den veränderlichen Stern Algol von *Argelander* p. 271.

Untersuchungen und Bemerkungen über Pendeluhren von *Bessel* p. 137.

Uranus beobachtet 1837 in Wilna von *Slavinsky* p. 129.
1838 ebendaselbst p. 375.
1840 in Kremsmünster von *Koller* p. 53.
1841 ebendaselbst p. 59
1842 in Petersburg von *Sawitsch* p. 245.
Messungen desselben von *Mädler* in Dorpat p. 61.

V.

Valentin, Estancol, Pater, Beobachtung des Cometen von 1702 in St. Salvador, Bahia p. 399.

Valz, Benjamin, Director der Sternwarte in Marseille, Beobachtung der totalen Sonnenfinsternifs daselbst am 7ten Jul. 1842 p. 7. 167.

Vassenius, Birger, Lector der Mathematik in Gothenburg über eine von demselben wahrgenommene ähnliche Erscheinung bei der totalen Sonnenfinsternifs am 2ten Mai 1733, wie am 7ten Juli 1842 p. 105.

Venusbedeckung durch den Mond am 11ten Sept. 1841 beobachtet in Kremsmünster von *Koller* p. 55.

Veränderlicher Stern Algol, Nachricht über denselben von *Argelander* p. 271.

Verbesserungen in den Astr. Nachr. p. 159. 287. 316. 369.
in der Histoire cél. p. 166.
in *Hardings* Sternkarten p. 348.

Verkäufliche astronomische Instrumente p. 335. 407.

Verzeichnifs der Preise von *Pistor* und *Martins* Instrumenten p. 317. 365. 403.

Vesta, beobachtet 1840 von *Koller* in Kremsmünster p. 53.
1841 von demselben p. 59.
1837 von *Slavinsky* in Wilna p. 133.

de Vico, J., Director der Sternwarte des Collegio Romano in Rom Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 p. 301. 353.
Ueber die Observationes Goae habitae etc. p. 395.

Vona, Cap, in Tschesme Oinin, daselbst beobachtete Sternbedeckungen 1843 August 12 von *G.* und *M. Manganari* p. 347.

W.

Walker, S. C., in Philadelphia, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 in dem Observatorium der Hochschule daselbst p. 345. 387.
Elemente desselben p. 394.

Wartmann, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 in Genf p. 7.

Weber, Professor in Göttingen, Bemerkungen über *Lamonts* Beurtheilung magnetischer Instrumente p. 121.

Weisse, Max, Director der Cracauer Sternwarte, meteorologische und magnetische Beobachtungen p. 169.
Beobachtungen der Sonnenfinsternifs am 18ten Juli 1841 p. 173.
am 7ten Juli 1842 p. 170.
von Mondsternen 1841 p. 171.
von Sternbedeckungen 1841 p. 173.

Western Reserve College, Ohio, Beobachtung des grofsen Cometen von 1842 daselbst von *Loomis* p. 386.

Westpoint, Beobachtung des grofsen Cometen von 1843 daselbst von *Bartlet* p. 386.

Weyer, G. D. E., Assistent bei der Hamburger Sternwarte, Beobachtung von Mondsternen 1842 p. 183.

Widatzky, Candidat, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 auf der Sternwarte der Academie zu St. Petersburg p. 227.

Wien, Beobachtung der totalen Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 auf der dortigen Sternwarte von *Schumacher* aus Altona p. 1.

Wilken, J. J. J., sah den grofsen Cometen von 1843 am 4ten März p. 401.

Wilna, Beobachtungen daselbst von *Slavinsky*
des Mars 1837 p. 127. 1838 p. 373.
der Vesta 1837 p. 3.
der Pallas 1837 p. 265.
der Ceres 1837 p. 263.
des Jupiters 1837 p. 75. 1838 p. 359.
des Saturns 1837 p. 125. 1838 p. 363. 371.
des Uranus 1837 p. 129. 1838 p. 375.
von Mondsternen 1837 p. 266. 1838 p. 377.
Von Sternbedeckungen und Jupiterstrabantenverfinsterungen 1837 p. 269. 1838 p. 381.
Von meteorologischen Beobachtungen 1837 p. 269 1838 p. 383.

Wisniewsky, v., Academiker, Beobachtung der Sonnenfinsternifs am 7ten Juli 1842 auf der Sternwarte der Academie zu St. Petersburg p. 227.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN,

herausgegeben

von

H. C. Schumacher,

Conferenzrathe, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Commandeur vom Dannebroge und Dannebrogsmann, Ritter des Königl. Preußischen Rothen Adlerordens zweiter Classe, des Kaiserl. Russischen St. Annen- und Stanislausordens zweiter Classe, des Königl. Schwed. Nordsternordens und der Ehrenlegion, Mitgliede der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, London, Edinburgh, Stockholm, Göttingen und Upsala, der Königl. astron. Gesellschaft in London, der americanischen Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, und der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Ehrenmitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der Society of useful arts in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg und der naturforschenden Gesellschaft in Rostock, Correspondenten des Französischen Instituts, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Berlin, Brüssel, Neapel, Padua, Palermo und Turin.

Ein und zwanzigster Band.

Mit einer Beilage, einem Inhaltsverzeichniss und Register.

Altona 1844.

Gedruckt in der *Hammerich*- und *Lesser*'schen Buchdruckerei.

Digitized by Google

Inhalt.

Nr. 481. 482.

Erste Leistungen eines, auf der Königsberger Sternwarte befindlichen *Repsoldschen* Meridiankreises. Von Herrn Geheimen-Rath *Bessel* 1. — Schreiben des Herrn Geh.-Raths *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber 29 Anzeige 31.

Nr. 483.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 33. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 35. — Schreiben des Herrn Staatsraths *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber 37. — Schreiben des Herrn *Mauvais* an den Herausgeber 39. — Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber 39. — Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 41. — Anzeige 47.

Nr. 484.

Schreiben des Herrn Geh. Raths *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber 49. — Beobachtungen des *Mauvais*chen Cometen auf der Hamburger Sternwarte 51. — Schreiben des Herrn *Mauvais* an den Herausgeber 53. — Schreiben des Herrn Directors und Ritters *v. Littrow* an den Herausgeber 55. — Mémoire sur le coefficient constant dans l'aberration des étoiles fixes, déduit des observations exécutées à l'Observatoire de Poulkova par l'instrument des passages de *Repsold*, établi dans le premier vertical, Par *F. G. W. Struve* 57. — Bemerkungen über den im März 1843 zu Lissabon beobachteten Kometen 59. — Vermischte Nachrichten 61

Nr. 485.

Mémoire sur l'évaluation numérique de la constante de la précession des équinoxes, eu égard au mouvement propre du centre de gravité du système solaire dans l'espace; par M. *Othon Struve*. Rapport de M. l'académicien *Struve* 65 — Schreiben des Herrn Observators *Clausen* an den Herausgeber 73. — Schreiben des Herrn *Nobert* an den Herausgeber 75. — Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber 77. Theorem von Herrn Observator *Clausen* mitgetheilt 79.

Nr. 486.

Rapport de M. l'académicien *Struve* sur le mémoire de M. *C. A. F. Peters*; Numerus constans nutationis etc. 81. — Ueber die Bahn des Begleiters von α Ursae maj. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat 93.

Nr. 487.

Relazione dell' osservazione dell' eclisse totale della mattina 8 Luglio 1842. Di *Giovanni Santini* 97. — Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber 105. 107. — Schreiben des Herrn *C. Walker* an den Herausgeber 109. — Schreiben des Herrn *Julius Schmidt* an den Herausgeber 109.

Nr. 488.

Ueber den *Ponsschen* Cometen als Fortsetzung der Untersuchungen in den Astr. Nachr. Nr. 210 ff. Von Herrn Prof. *Encke* p. 113.

Nr. 489.

Ueber den *Ponsschen* Cometen als Fortsetzung der Untersuchungen in den Astron. Nachrichten Nr. 210 ff. Von Herrn Prof. *Encke*. (Beschluß.) 129. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 133. — Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber 135. Schreiben des Herrn Dr. *Max Weisse*, Directors der Cranzer Sternwarte, an den Herausgeber 137.

Nr. 490.

Nachtrag zu Nr. 457 p. 14. der Astron. Nachr. Von Herrn Observator *Th. Clausen*. p 145. — Verzeichniß von 504 Doppelsternen des Dorpater Catalogs von 1827 etc. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat. p. 147. — Mean places for 1st January 1842 of 50 Telescopic Stars within two degrees North polar distance, observed in the years 1842 and 1843 at Markree in the County of Sligo. By *E. P. Cooper* and *A. Graham* 151. — Schreiben des Herrn Capocci, Directors der Sternwarte auf Capo di monte, an den Herausgeber 155. Ueber den Gebrauch des Passageninstruments ohne Wasserwage. Von Herrn Observator *Th. Clausen* 155. — Schreiben des Herrn *Edward Cooper* an den Herausgeber 157. — *Babbage's* analytical Engine 157.

Nr. 491.

Babbage's analytical Engine (Beschluß) 161. — Ueber die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf einen besondern Fall. Von Herrn Professor *Argelander* 163. — Scheinbare Positionen der bei den Beobachtungen des *Mauvais*chen Cometen auf der Hamburger Sternwarte gebrauchten Vergleichungs-Sterne. Von Herrn Director *Rümker* bestimmt 167. — Opposition des Uranus auf der Hamburger Sternwarte beobachtet. Von Herrn Director *Rümker* 169. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Anger* in Danzig an den Herausgeber 171. — Elemente und Ephemeride des *Bielaschen* Cometen. Von Herrn Prof. *Santini* 171. — Beobachtungen der Sonnenfinsterniß vom 7ten Juli 1842 (aus den Bulletins de l'Académie Royale de Bruxelles) 173. — Great Comet of 1843 175.

Nr. 492.

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber 177. — Sternschnuppenbeobachtungen in Altona am 9—11ten August 1843. Von Herrn *J. Schmidt* 183. — Schreiben des Herrn *J. C. Houzeau* an den Herausgeber 183. — Lettres de Mr. *Faye*, Attaché à l'Observatoire de Paris, à Mr. *Schumacher* 189. — Vermischte Nachrichten 191. — Druckfehler 191.

Nr. 493.

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. 193. — Scheinbare Positionen des von Herrn *Mauvais* entdeckten Cometen aus Beobb. von Herrn *Rümker* auf der Hamb. Sternwarte 193. — On the Comets of 1556 and 1264. Von Herrn *John Russel Hind* 193. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 199. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Bar. *Herschel* an den Herausgeber 199. Beobachtungen des von Herrn *Faye* in Paris Nov. 22. 1843 in dem Sternbilde des Orions entdeckten Cometen auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator *Petersen* 201. — Schreiben des Herrn *Faye* an den Herausgeber 205. — Nachrichten über den Cometen 205. — Schreiben des Herrn *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber 205. — Messungen des Uranus-Sphäroids im Jahre 1843. Von Herrn Hofrath *Mädler*, Director der Dorpater Sternwarte 207.

Nr. 494.

De linearum tertii ordinis proprietatibus. Von Herrn Observator *Th. Clausen* 209. — Elements and Ephemeris of *Mauvais* Comet. Von Hrn. *John Russel Hind* 215. — Beobachtungen des großen Cometen vom März 1843 auf der Sternwarte von Capodimonte in Neapel, von Herrn Dr. *C. H. F. Peters* mitgetheilt 219. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. *C. H. F. Peters* an den Herausgeber 219. — Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte

Digitized by Google

an den Herausgeber 221. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamb. Sternwarte, an den Herausgeber 223. Schreiben des Herrn Prof. *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 223. — Vermischte Nachrichten 223.

Nr. 495.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 225. — Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber 227. — Astronom. Beobachtungen aus den Proceedings of the American Philos. Society Vol. II. Nr. 22. 229. — Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber 233. Sonnenbeobachtungen im Jahre 1843. Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau 233. — Schreiben des Herrn *T. Henderson* an den Herausgeber 235. — Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber 235. — Ephemeride für den *Faye*schen Cometen von Herrn Dr. *Goldschmidt* nach seinen zweiten Elementen 237. Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber 237. — Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 in Ostindien 239. — Elemente des *Faye*schen Cometen 239.

Nr. 496.

Schreiben des Herrn *Houzeau* in Mons an den Herausgeber 241. D'un nouvel effet de l'aberration de la lumière particulier aux étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre etc. 241. — Auszug aus zwei Briefen des Herrn Hofraths *Gauss* an den Herausgeber 247. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber 249. — Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber p. 249. — Schreiben des Herrn *De-Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber 249. — Auszüge aus Briefen 251. — Elemente des Cometen 253. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Boguslawsky*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber 253.

Nr. 497.

Barometervergleichungen in Kremsmünster. Vom Herausgeber 257. Beobachtungen des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen, angestellt auf der Sternwarte in Leiden. Von Herrn Professor *Kaiser* 261. — Schreiben des Herrn Prof. *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber 265. — Schreiben des Herrn Dr. *Otto Struve*, Adjuncten bei der Kaiserl. Hauptsternwarte in Pulkowa, an den Herausgeber 265. Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber 267. — Ephemeride des geocentrischen Laufs des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen 269.

Nr. 498.

D'un nouvel effet de l'aberration de la lumière particulier aux étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre. Sur les systèmes binaires 61 Cygni et 70 p Ophiuchi. Par M. *Houzeau*. (Beschluss.) 273. — Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber 279. — Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber 279. — Elements of several ancient Comets. Von demselben 279. — Dr. *Goldschmidts* dritte elliptische Elemente des von Hrn. *Faye* entdeckten Cometen 281. — Ephemeride des Cometen nach Herrn *A. C. Petersens* Elementen berechnet 283. — Vergleichung der für Aberration und Parallaxe corrigirten Beobachtungen der verschiedenen Sternwarten mit der vorstehenden Ephemeride 285.

Nr. 499.

Ueber einen neuen Prismenkreis. Von Herrn Prof. *P. Kaiser*, Director der Sternwarte in Leiden 289. — Beobachtungen des *Faye*schen Cometen, angestellt im Februar 1844. Von demselben 296. — Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte am *Repsold*schen Passageninstrumente von dem Assistenten Herrn *Weyer* 299. — Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber 303.

Nr. 500.

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber. (Beschluss) 306. — Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an den Herausgeber 307. — Schreiben des Herrn *De-Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber 307. Osservazioni della Cometa di *Faye* fatte a un reticolo col Canocchiale di *Cauchoix* nella Specola del Coll. Rom. 307. — Elemente des *Mauvais*schen Cometen. Von Herrn *Götze* in Hamburg. p. 315. — Schreiben des Herrn Directors u. Ritters *v. Littrow* an den Herausgeber 317. — Schreiben des Herrn Dr. *Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber 319.

Nr. 501.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn an den Herausgeber 321. — Beobachtungen des 3ten Cometen von 1843 (im Orion) am 5füfsigen Fraunhofer der Bonner Sternwarte 321. — Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber 325. — Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber 327. Monddsterne und Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1843 beob. von Herrn Dr. *Max Weisse* 327. Planeten, auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1843 zur Zeit ihrer Culmination beobachtet. Von demselben 331. — Ueber die Bestimmung der Abplattung des Erdsphäroids. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte 333. — Ueber den Lichtwechsel des Algols. Von demselben 335.

Nr. 502.

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber 337. — Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber 339. — Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber 345. — Eintritte kleinerer Sterne am dunkeln Mondrande zur Zeit der Sichtbarkeit desselben zwischen Neumond und erstem Viertel in den Monaten April u. Mai 1844 vorausberechnet für die K. Universitäts-Sternwarte zu Breslau von *R. Luther* 347. — Beweis eines von *Gauss* gefundenen Satzes in der Attractionstheorie. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte 349. — Auszüge aus Briefen 349. — Einladung der Scandinavischen Gesellschaft der Naturforscher 351. — Berichtigung 351. — Anzeige. 351.

Nr. 503.

Elemente des *Bremiker*schen Cometen 353. — Beobachtungen des von Hrn *Faye* in Paris Nov. 22 1843 in dem Sternbilde des Orion entdeckten Cometen, auf der Altonaer Sternwarte 357. Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 363. — Theorem. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte 367. — Anzeige 367.

Nr. 504.

Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber 369. — Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber 371. — Schreiben des Herrn *v. Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte, an den Herausgeber 375. — Schreiben des Herrn *Bianchi*, Dir. der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 375. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 379. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber 383. — Anzeige 383.

Beilage zu Nr. 504.

Berichtigungen in den Astron. Nachrichten 385.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 481.

Erste Leistungen eines, auf der Königsberger Sternwarte befindlichen *Repsold*schen Meridiankreises.

Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter Bessel.

Die Königsberger Sternwarte besitzt, seit dem November 1841 einen von den Herren *A.* & *G. Repsold* verfertigten Meridiankreis von 3 Fuss Durchmesser, der, neben dem seit 1820 gebrauchten *Reichenbach*schen Meridiankreise, 1°4893 genau westlich von diesem entfernt, aufgestellt worden ist. Die Kreise beider Instrumente und ihre Fernröhre haben gleiche Grösse; auch halte ich die optischen Eigenschaften des neueren Fernrohrs für eben so ausgezeichnet, als die des älteren mir immer erschienen sind. Aber das *Repsold*sche Instrument zeichnet sich vor dem *Reichenbach*schen nicht allein durch viel stärkeren und schöneren, auch mit grösserer Sorgfalt vollendeten Bau aus, sondern es unterscheidet sich davon auch in seiner Einrichtung, welche in einer Art anders ist, die, unter der Voraussetzung der Anwendung einer ihr angemessenen Beobachtungsmethode, eine wesentliche Vermehrung der Genauigkeit der Resultate verheifst.

Ich werde, im Folgenden, die Nothwendigkeit der befolgten Beobachtungsmethode zu rechtfertigen, auch die von dem so angewandten Instrumente zu erwartende Genauigkeit an den Tag zu legen versuchen, endlich eine neue dadurch erlangte Bestimmung der Polhöhe und einige Beobachtungen anderer Art mittheilen. Da aber die Beobachtungsmethode für jeden Apparat das Verfahren seyn muss, welches die Eigenthümlichkeiten des Apparats am vortheilhaftesten geltend macht, so kann ich die gegenwärtig angewandte nur zu rechtfertigen hoffen, indem ich eine Vorstellung von der Beschaffenheit des *Repsold*schen Instrument hervorzubringen suche. Seine auf das Einzelne eingehende Beschreibung würde mehr Raum erfordern als ich hier in Anspruch nehmen kann; auch würde sie für den gegenwärtigen Zweck unnöthig sein.

1.

Die zwischen zwei Pfeilern liegende horizontale Axe des Instruments hat, in ihrer Mitte, einen 8 Zoll grofsen Würfel, von dessen Seiten zwei die Grundflächen von Kegeln sind, die sich in den, in den Lagern ruhenden Zapfen von Stahl endigen; zwei andere seiner Seiten sind die Befestigungsflächen der beiden, gleichfalls kegelförmig gestalteten Hälften des Fernrohrs. Die Hebel, durch welche *Reichenbach* der Biegung des letzteren entgegenwirkte, entbehrt das neue Instrument mit Recht, indem sie nur die Gröfse der Biegung vermindern, nicht aber die Untersuchung ihres Einflusses entbehrlich machen können. Die Grundflächen der beiden kegelförmigen Hälften des Fernrohrs sind übrigens an dem *Repsold*schen Instrumente so grofs, dafs keine Biegung von erheblicher Gröfse zu erwarten ist. An beiden Enden der Axe befinden sich vollkommen gleiche Kreise, wovon ich aber nur einen zur Messung der Zenithdistanzen der Gestirne zu benutzen beabsichtigte; weshalb auch nur einer mit der dazu anzuwendenden Theilung von 2 zu 2 Minuten versehen, der andere aber durch starke, dem bloßen Auge hinreichend auffallende Striche von 10 zu 10 Minuten getheilt ist, vermöge welcher er das Mittel wird, dem Instrument eine verlangte Stellung zu geben. An dem Umfange dieses, nicht zum Messen dienenden Kreises, darf man unbedenklich das Instrument drehen, wodurch seine Einstellung beschleunigt und erleichtert wird; der andere Kreis wird nie von der Hand des Beobachters berührt. Die vollständige Ablesung eines Kreises halte ich für genügend, die zur Ablesung eines zweiten erforderliche Zeit also für verschwendet. Die beträchtliche Mühe, welche die — immer wenn man zu sicheren Resultaten gelangen will unentbehrliche — Untersuchung der Theilungen kostet, wird auch besser einem Kreise zugewandt, als auf zwei vertheilt. Dieses sind die Gründe, die meine, von den Herren *Repsold* erfüllte Bitte, den einen der Kreise zum Messen, den anderen zum bequemeren Einstellen des Instruments zu bestimmen, zur Folge hatte.

Das Instrument dient, wie aus dem Gesagten hervorgeht, zugleich zur Beobachtung der Durchgangszeiten und der Zenithdistanzen der Gestirne. In der ersteren Beziehung hat es alle einem Passageinstrumente nöthigen Einrichtungen: ein sehr sicher und bequem eingerichteter Apparat dient zu seiner Umlegung, eine Wasserwage zur Untersuchung der Lage seiner Axe gegen die Ebene des Horizonts. Den festen Verticalfäden des Netzes ist noch ein, durch eine Mikrometerschraube beweglicher Faden hinzugesetzt, durch den die Entfernung des mittleren Fadens von seinem, von Quecksilber reflectirten Bilde gemessen wird. Durch dieses Mittel wird die Neigung der Absehenslinie des nach dem Nadir gerichteten Instruments gegen die Ebene des Horizonts, und durch ihre Vergleichung mit der Angabe der Wasserwage, der Collimationsfehler be-

kannt; es gewährt auch die Messung der Lage des Meridianzeichens beziehungsweise auf die Absehenslinie.

Die Theilungen des Kreises werden an vier, 90° voneinander entfernten Mikroskopen abgelesen, welche sich an den Ecken eines aus zwei wagerechten und zwei lothrechten Röhren zusammengesetzten Rahmens befinden. Dieser Rahmen ist, durch 8 Speichen, mit einem in seiner Mitte befindlichen Ringe von etwa 12 Zoll Durchmesser verbunden, welcher innen conisch geformt ist und auf einen, aufsen conisch geformten, an jedem der Pfeiler befestigten starken Ring paſst; so dafs die Mikroskope, so wie die Wendung des zum Messen der Zenithdistanzen bestimmten Kreises es fordert, an den einen oder an den anderen Pfeiler befestigt werden können. Die Axe des Instruments ist in keiner Berührung mit dem die Mikroskope tragenden Rahmen, weſshalb dieso auch von jedem Einflusse seiner Drehung frei sind. Damit aber Bewegungen der Mikroskope, welche eine Ungleichheit der Wärme des Rahmens nothwendig hervorbringen mufs, oder welche aus Bewegungen der Pfeiler entstehen können, nicht unerkannt bleiben, befindet sich eine Wasserwage an der unteren wagerechten Röhre des Rahmens und eine zweite an der oberen.

2.

Die Ablesung der Theilungen des Kreises erlangt durch die Mikroskope eine bewunderungswürdige Genauigkeit: wenn man eins derselben oft wiederholt auf einen Theilstrich einstellt, so ergiebt eine Ablesung seines Mikrometers selten eine Verschiedenheit von dem arithmetischen Mittel aller Ablesungen, welche zwei Zehntelsecunden überschreitet. Diese Sicherheit der Ablesung eines Kreises von nicht mehr als 18 Zoll Halbmesser, kann nur durch die gröfste Lichtstärke und Deutlichkeit der Mikroskope, verbunden mit der vortheilhaftesten Beleuchtungsart der Theilungen, und durch Festigkeit und Vollendung der mikrometrischen Einrichtung hervorgebracht werden. Eine ähnliche Sicherheit wurde mir anschaulich, als ich im Jahre 1839 Gelegenheit hatte, den *Repsold*schen Meridiankreis zu sehen, dessen sich Herr *Rümker* auf der Hamburger Sternwarte bedient; sie und der eben so schöne als feste Bau dieses Instruments erzeugten den Wunsch, der Königsberger Sternwarte den Besitz eines Meridiankreises von ähnlichen Eigenschaften zu erwerben. Denn weitere Verfolgung des Vortheils, welchen die fast vollständige Genauigkeit der Ablesung jeder einzelnen Beobachtung gewährt, zeigte, dafs man auch andere der zu ihrem Gesammtfehler zusammenwirkenden Ursachen, durch eine *auf diese Genauigkeit gegründete* Anwendungsart des Instruments, gröfstentheils werde unschädlich machen können; dafs man also dadurch eine gröfsere und wesentlichere Vermehrung der Sicherheit der Resultate der Beobachtungen werde erlangen können, als die ist, die aus der fast gänzlichen Vermeidung des Ablesungsfehlers *unmittelbar* hervorgeht. — Ich werde diese Ansicht weiter entwickeln und deſshalb verschiedene der Fehlerursachen verfolgen; zuerst den Einfluſs, welche Wärmeverschiedenheiten an verschiedenen Stellen des Kreises auf die Beobachtungen äufsern.

Wenn der Kreis nicht allenthalben gleich warm ist, so müssen dadurch von der Verschiedenheit der Wärme abhängige, mit ihr veränderliche Theilungsfehler erzeugt werden. Wenn die Meridiandurchschnitte der Sternwarte verschlossen sind, also durchziehender Wind nicht die Luft in ihrem Inneren in Bewegung bringt und mit der äufseren vermischt, so ist die Wärme am oberen Rande des Kreises gewöhnlich beträchtlich gröfser als am unteren; um die Gröfse des Unterschiedes einigermafsen anzudeuten, führe ich an, dafs ich, während des Mai's d. J., an trüben und an heiteren Tagen und zu verschiedenen Tageszeiten, zwei an dem höchsten und an dem niedrigsten Punkte des Kreisumfanges aufgehängte, also 3 Fufs voneinander entfernte, Thermometer häufig abgelesen und dadurch einen sich von 0°33 bis 1°50 C. verändernden Wärmeunterschied an diesen Punkten bemerkt habe; im Mittel aus allen Ablesungen 0°84 C. — Dafs solche Wärmeunterschiede merkliche Theilungsfehler erzeugen werden, ist zu erwarten; ich habe aber auch ein Urtheil über ihre Gröfse, durch Versuche zu erlangen gesucht. Indem man den Winkel zwischen zwei Radien des Kreises, von seiner Drehungsaxe nach zwei, 180° verschiedenen Strichen seiner Theilung gelegt, an zwei, einander entgegengesetzten Mikroskopen, unabhängig von dem Winkel zwischen diesen, messen kann, habe ich oft, nachdem das Fernrohr, während wenigstens zwei Stunden, entweder nach dem Scheitelpunkte, oder nach dem Fufspunkte gerichtet gewesen war, den Winkel zwischen den beiden Theilstrichen, welche den dann horizontalen Durchmesser bestimmten, gemessen. Zehn Messungen in der ersten Lage des Instruments, bei einem mittleren Wärmeunterschiede von 0°835 C. gemacht, haben den dann wärmeren Halbkreis 1″345 gröfser ergeben, als es durch zehn in der entgegengesetzten Lage, in welcher er der kältere war, in einem mittleren Wärmeunterschiede von 0°084 C. gemachte gefunden wurde. Hieraus geht hervor, dafs die einem Wärmeunterschiede von 1° C. entsprechende Veränderung des Theilungsfehlers eines Halbkreises, 0″78 beträgt. Sie würde etwa fünfmal so grofs sein, wenn jeder Punkt des Kreises die Ausdehnung wirklich annähme, welche seiner Wärme entspricht. Offenbar aber kann dieses nicht stattfinden, indem nicht nur die Speichen des Kreises sich nach dem kälteren Halbkreise hin krümmen und durch den Widerstand, den sie ihrer Krümmung entgegensetzen, sein Metall ausdehnen, so wie das des wärmeren zusammendrücken müssen,

Digitized by Google

sondern auch der Umfang des Kreises selbst eine Wirkung in demselben Sinne äufsern mufs. Aus der vollständigen Berücksichtigung der Construction des Kreises würde man die Gröfse des Einflusses einer Wärmeverschiedenheit, welche ich durch Messungen zu ermitteln gesucht habe, durch Rechnung ableiten können; die Mittel dazu finden sich in einer Abhandlung des Herrn Professors *Neumann* *), und durch ihre Anwendung wird man beurtheilen können, inwiefern das aus den Messungen hervorgegangene Resultat mit dem, der Construction des Kreises nach zu erwartenden übereinstimmt.

Offenbar kann nicht erwartet werden, dafs man die vorübergehenden Theilungsfehler des Kreises, für die Zeit jeder Beobachtung durch Rechnung bestimmen könne; denn die Elemente dieser Rechnung würden die zu dieser Zeit vorhandenen Wärmeverschiedenheiten der Punkte des Kreises sein, welche destoweniger bekannt sein werden, als sie keineswegs allein durch die dann stattfindende Wärmeverschiedenheit der umgebenden Luft, sondern gröfstentheils durch die Wärmeverschiedenheiten bedingt werden, welche die Punkte des Kreises vorher, durch die umgebende Luft und durch die Nähe des Beobachters erfahren haben. — Die veränderlichen Theilungsfehler erscheinen daher als zufällige Unregelmäfsigkeiten, und ihre nicht unerhebliche Gröfse erzeugt den Zweifel, ob das Resultat einer ihnen ausgesetzten Beobachtung, durch die Vermehrung der Genauigkeit ihrer Ablesung *wesentlich* an Sicherheit gewinnt. Ich werde dieses näher zu erörtern versuchen.

Wenn ein Instrument, unter der Voraussetzung völliger Genauigkeit seiner Ablesung, den mittleren Beobachtungsfehler a übrigläfst, die Ablesung an sich aber den mittleren Fehler b, so kann der mittlere Gesammtfehler einer Beobachtung bekanntlich $= \sqrt{(aa+bb)}$ geschätzt werden. Je erfolgreichere Maafsregeln zur Verkleinerung von b ergriffen werden, desto näher wird der Gesammtfehler $= a$; das Aeufserste, was durch Verkleinerung des Ablesungsfehlers erlangt werden kann, ist daher, dafs eine aa proportionale Zahl von Beobachtungen, ein eben so wahrscheinliches Resultat liefert, als eine $aa+bb$ proportionale, mit einem übrigens gleichen, aber den mittleren Ablesungsfehler b besitzenden Instrumente gemacht. Für *erheblich* oder *unerheblich* ist der Gewinn zu erachten, den die Verkleinerung des Ablesungsfehlers gewährt, jenachdem

$$\frac{aa}{aa+bb} = \frac{1}{1+\frac{bb}{aa}}$$

viel oder *wenig* kleiner ist als 1. Er ist also nur *erheblich*, wenn der Ablesungsfehler, auch ohne die Maafsregeln, welche zu seiner Verkleinerung ergriffen worden sind, nicht schon ein kleines Verhältnifs zu a besafs. — Die vier Nonien der *Reichenbach*schen Meridiankreise lassen allerdings einen viel gröfseren Ablesungsfehler übrig, als die vier *Repsold*schen Mikrometer; aber dennoch halte ich den, jenem Instrumente zugehörigen Werth von $\frac{b}{a}$ für kleiner als 1, weshalb ich auch den durch die Vervollkommnung der Ablesung erlangten Gewinn für weniger erheblich halten würde, wenn man darin nicht Mittel fände, auch a beträchtlich zu verkleinern.

Die vorübergehenden, von Wärmeverschiedenheiten der Theile des Kreises herrührenden, wie ich schon bemerkt habe, *unbekannt bleibenden*, Theilungsfehler, sind wahrscheinlich im Allgemeinen grofs genug um die Vervollkommnung der Ablesung der durch sie verschobenen Theilstriche als weniger wesentlichen Gewinn erscheinen zu lassen; allein eine aufmerksamere Betrachtung zeigt, dafs ein merklicher Einfluss dieser Fehler nicht zu fürchten ist. Wie auch die Wärmeverschiedenheiten des Kreises sein mögen, so kann der aus ihnen hervorgehende Fehler eines unbestimmten Punktes u der Theilung, immer in der Form:

$$\varphi u = h_1 \sin(u+H_1) + h_2 \sin(2u+H_2) + h_3 \sin(3u+H_3) + \text{etc...}$$

dargestellt werden. Bei dem Resultate einer an allen vier Mikrometern abgelesenen Beobachtung kommt aber nur das Mittel der Fehler an den Punkten u, $u+90°$, $u+180°$, $u+270°$, oder

$$\psi u = \tfrac{1}{4}[\varphi u + \varphi(u+90°) + \varphi(u+180°) + \varphi(u+270°)]$$

in Betracht, welches, dem Ausdrucke von φu gemäfs,

$$\psi u = h_4 \sin(4u+H_4) + h_8 \sin(8u+H_8) + h_{12} \sin(12u+H_{12}) + \text{etc...}$$

wird; so dafs dieses Resultat nur die von $4u$, $8u$, $12u$,.... abhängigen Glieder des Ausdruckes von φu, nämlich die Theile der vorübergehenden Theilungsfehler enthält, welche jeden Quadranten des Kreises auf gleiche Art ändern, oder, deren Periode in jedem Quadranten einmal oder öfter vollendet wird. Dafs Wärmeverschiedenheiten hervorgebracht werden können, welche Theilungsfehler von dieser Eigenschaft erzeugen, ist nicht zweifelhaft: im Falle einer durch 4 theilbaren Zahl der Speichen, in welchem jeder Quadrant dem anderen ganz gleich wird, geschieht dieses offenbar durch Erwärmung aller vier Quadranten nach einem gleichen Gesetze. Bei den Anwendungen des Kreises ist Aehnliches aber nicht zu erwarten; vielmehr ist anzunehmen, dafs die Ursachen der Wärmeverschiedenheiten entweder nur an gewissen Stellen, ohne Beziehung zu anderen, oder an entgegengesetzten im entgegengesetzten Sinne, wirken. In dem letzteren Falle können sie keinen

*) Gesetze der Doppelbrechung des Lichts. Aus der Abhandl. der Akad. der Wissenschaften zu Berlin besonders abgedruckt. Berlin 1842.

Digitized by Google

Beitrag zu den im Ausdrucke von $\sqrt{u}$ vorkommenden Gliedern liefern. Wenn die vorübergehenden Theilungsfehler auch von erheblicher Gröfse sind, so ist daher ihr Einfluſs auf *vollständig abgelesene* Beobachtungen im Allgemeinen als unerheblich zu betrachten. — Diese Eigenschaft der vorübergehenden Theilungsfehler eines Kreises ist von Wichtigkeit für die beobachtende Astronomie, indem man, wenn sie nicht vorhanden wäre, gezwungen sein würde, Beobachtungen, denen der höchste, erreichbare Grad von Sicherheit gegeben werden soll, durch die Wegschaffung der Wärmeverschiedenheiten des Kreises selbst, von ihrem Einflusse zu befreien. Dieses könnte durch die Anbringung eines, den Kreis in den Zwischenzeiten der Beobachtungen drehenden Uhrwerks geschehen; in der Werkstatt des berühmten *Gambey* habe ich einen Arbeiter beschäftigt gesehen, den horizontal aufgestellten grofsen, für die Pariser Sternwarte bestimmten Meridiankreis, vor dem Auftragen seiner Theilung, in gleichmäfsiger langsamer Drehung zu unterhalten.

3.

Die Wärmeverschiedenheiten der Theile des Instruments äufsern sich aber nicht allein in vorübergehenden — wie ich eben bemerkt habe, als unwirksam zu beobachtenden — Theilungsfehlern des Kreises, sondern, indem sie die Figur des die Mikroskope tragenden Rahmens verändern, auch in Bewegungen der Mikrometer und endlich in Aenderungen des Fernrohrs. Die Veränderungen des Rahmens müssen gröfser sein als die des Kreises, weil ihnen der Rahmen nicht so stark widersteht als der Kreis. Sie zeigen sich durch ungleiche Bewegungen der beiden, an der unteren und an der oberen wagerechten Röhre des Rahmens angebrachten Wasserwagen, zwischen welchen ein Unterschied von zwei Secunden nicht selten vorkommt. — Wenn man annehmen dürfte, dafs die die Wasserwagen tragenden Röhren des Rahmens, trotz seiner Wärmeverschiedenheiten, stets gerade blieben, so würde man auch den Einfluſs, welche diese Verschiedenheiten auf die Beobachtungen äufsern, als verschwindend ansehen dürfen. Denn die an den Enden der unteren und der oberen Röhre befestigten Paare der Mikrometer würden dann keine andere Veränderungen ihrer Lagen gegen die Ebenen des Horizonts erfahren, als die von den beiden Wasserwagen angezeigten, so dafs die durch das Mittel der Angaben der letzteren verbesserten Ablesungen, von dem Einflusse der Wärmeverschiedenheiten frei sein würden. Allein wenn sich eine verschiedene Bewegung der beiden Wasserwagen zeigt, und durch ihr Vorhandensein eine Wärmeverschiedenheit der beiden lothrechten Röhren des Rahmens andeutet, ist auch eine Krümmung der wagerechten zu erwarten, weil sie nur bei einer bestimmten, zur Erhaltung der geraden Linie erforderlichen Wärmeverschiedenheit der Speiche fehlen würde, welche die Mitte jeder der wagerechten Röhren mit dem am Pfeiler befestigten Ringe verbindet. Indessen geht aus der Krümmung der wagerechten Röhren des Rahmens noch nicht hervor, dafs die Bewegungen der Mikroskope von den durch die Wasserwage angezeigten wirklich verschieden sind. — Um hier die Art der Veränderungen, welche Wärmeverschiedenheiten in dem Fernrohre hervorbringen, nicht ganz unerwähnt zu lassen, erinnere ich, dafs es sich seiner kälteren Seite zu krümmen mufs. Wenn es z. B. lange genug in horizontaler Lage geruhet, um allenthalben die Wärme der Luft in der Sternwarte anzunehmen, so müssen seine beiden Hälften sich nach unten krümmen, wenn die Wärme mit der Höhe wächst. Bei der Wärmezunahme von 0°84 C., welche ich im Mittel aus mehreren Beobachtungen für den Höhenunterschied von 3 Fufs gefunden habe (§ 2), würde die Krümmung jeder Hälfte des Fernrohrs seine Abscheidelinie um etwa 0″4 ändern, und beider Hälften Krümmungszeit würden ihren Einfluſs gegenseitig vernichten; was aber bei einem ungleichen Wärmezustande beider Hälften nicht der Fall sein würde. — Alle Arten des Einflusses von Wärmeverschiedenheiten zusammengenommen glaube ich, dafs man nicht anders als durch oft wiederholte Messung einer gleichbleibenden Zenithdistanz, zu der sicheren Beantwortung der Frage gelangen wird, inwiefern die Wasserwagen zur Angabe der Aenderungen des Apparats hinreichen.

Da nur über *kleine* Verschiedenheiten zwischen den Bewegungen der Wasserwagen und den Aenderungen des Apparats zu entscheiden ist, so ist die Wahl eines Gegenstandes, dessen Zenithdistanz mit der äufsersten Sicherheit, so oft man will, gemessen werden kann, die Bedingung des Gelingens dieser Versuche. Der hierzu geeignetste ist ohne Zweifel das von einer Quecksilberfläche reflectirte Bild der Fäden im Fernrohre, von welchem ich schon bei einer ähnlichen Gelegenheit gesagt habe, dafs es die Grundlage aller Anwendungen fester Instrumente werden sollte. Da seine Beobachtung auf der Königsberger Sternwarte jetzt noch weit häufiger gemacht wird als früher, so bin ich bemüht gewesen, eine möglichst bequeme und zweckmäfsige Einrichtung dazu zu treffen; ich werde sie kurz beschreiben.

Um den Fufspunkt des Instruments ist ein, 9 Zoll grofses, kreisförmiges Stück des Fufsbodens ausgeschnitten, und in ihm ein cylindrischer Mantel von Eisen, welcher bis einige Zolle über die gemauerte Grundlage der Pfeiler hinabreicht, befestigt. Auf dieser Grundlage steht eine Schale von Gufseisen, in deren breiten Rand eine Rinne eingedrehet ist, in welche der untere Rand des Cylindermantels eintaucht ohne sie zu berühren, also auch ohne die Schale in Verbindung mit dem Fufsboden zu bringen. Die Füllung dieser Rinne mit Quecksilber

Digitized by Google

sperrt Feuchtigkeit, die sich zwischen dem Fundamente und dem Fufsboden befinden mag, von dem inneren des Cylindermantels ab. Ein fast den inneren Raum dieses Mantels ausfüllender, allenthalben umschlossener, cylindrischer Dreifufs von Eisen, steht auf dem Boden der Schale und trägt eine vertiefte Kupferplatte, in welcher sich das spiegelnde Quecksilber befindet, so dafs seine Oberfläche nur wenig unter der des Fufsbodens ist, auch die wenige Luft zwischen dem Cylindermantel und dem Dreifufse, selbst bei beträchtlicher Verschiedenheit ihrer Wärme von der der äufseren, kein bemerkbares Zittern des Bildes im Fernrohre erzeugt. Ein aufzulegender Deckel, dessen unterer Rand wieder in eine mit Quecksilber gefüllte Rinne taucht, schützt die spiegelnde Oberfläche gegen das Eindringen des Staubes von Aufsen. Man braucht ihn nur abzuheben, um die vollkommen reine und ruhige Quecksilberoberfläche benutzen zu können. Eine geeignete Einrichtung gewährt die Drehung der Stellschraube des Instruments, von dem erhöheten Standpunkte des Beobachters aus. Das Bild der Fäden wird, ohne das gewöhnliche Ocular des Fernrohrs gegen ein anderes zu vertauschen, bei Tage und bei Nacht in hinreichender Helligkeit gesehen.

Indem die Absehenslinie des Fernrohrs durch die Mitte des Zwischenraumes zwischen zwei (etwa 8′ voneinander entfernten) Fäden bezeichnet ist, wird ihre senkrechte Lage vortheilhaft durch das Mittel zweier Beobachtungen bestimmt, bei deren einer das Bild des einen, bei der anderen das des anderen Fadens, in die Absehenslinie gebracht wird. Hierdurch wird das Gewicht einer Bestimmung, der dem Nadir entsprechenden Angabe des Instruments, doppelt so grofs als das Gewicht der der Zenithdistanz eines Sterns entsprechenden; allein jenes erhält ein noch gröfseres Verhältnifs zu diesem, indem die sich bei der Reflexion zeigende Vergröfserung des Fernrohrs die doppelte der gewöhnlichen ist, indem die Bilder der Fäden stets vollkommen ruhig erscheinen und indem die auf ihre Einstellung in die Absehenslinie zu verwendende Zeit nicht durch die tägliche Bewegung beschränkt wird. Diese, der Beobachtung der dem Nadir entsprechenden Richtung des Instruments höchst günstigen Umstände, lassen, in Verbindung mit der Sicherheit der Ablesungen des Kreises, eine grofse Genauigkeit dieser Beobachtung erwarten; die, die sie wirklich erlangt, kann man durch die Uebereinstimmung beurtheilen, in welcher die auf *beide* Fäden bezogenen Beobachtungen sind. Um das Urtheil darüber gehörig zu begründen, führe ich die Unterschiede zwischen den Beobachtungen der Bilder beider Fäden hier an, die sich bei 50 aufeinanderfolgenden Bestimmungen des Fufspunktes, zwischen dem 22ten Mai und 3ten Juni, ergeben haben:

3″825	3″875		
4,275	3,775	3″975	3″77
3,825	3,575	4,225	3,8
3,7	3,75	3,75	3,57
4,0	3,8	3,825	3,82
3,95	4,0	3,825	3,8
3,975	4,125	3,6	3,9
3,725	4,15	3,75	4,1
4,25	3,825	3,875	3,8
3,725	3,95	3,975	4,0
		3,8	4,0

Das Mittel aller dieser Unterschiede ist = … lere Fehler einer Beobachtung des Unterschi… wovon die Hälfte (= ± 0″0858) der m. F. … obach…ungen der Bilder beider Fäden abgel… der dem Nadir entsprechenden Angabe des …

4.

Indem aus dieser Kleinheit des m. F. d… des Nadir hervorgeht, dafs schon eine Ver… wenigen Zehnteln einer Secunde zwischen aufei… hinreicht, Verdacht gegen eine Annahme, unter… einstimmung stattfinden soll, zu erregen, erschw… Wiederholung solcher Bestimmungen vorzüglich… Aufklärung der Verbindung, welche zwischen de… der Wasserwagen und den Veränderungen des A… findet. — Oft bringt die Annahme der Gleichhei… während einiger Tage gemachten Bestimmungen … so grofse Uebereinstimmung, dafs keine derselben … die Richtigkeit der Annahme zu bezweifeln; z. … Mai 22 bis Mai 24. 10h Sts. 17 Bestimmungen vor… welcher 16 sich nicht über 0″2 von dieser Annah… und nur eine 0″5 davon abweicht. Allein öfter zei… selbe Annahme ungenügend: während mehrere au… gende Bestimmungen keinen Verdacht gegen sie err… sich plötzlich eine oder einige, die sich entschei… sie aussprechen. Z. B. sind zwischen May 24. … Juni 3 incl. 38 Bestimmungen des Nadir vorhanden… chen ich einige, die der Annahme ungünstigsten, hi… werde:

May 24	14h 18′	180° — 0″15	— 1″5	+ 0″7	180° —
	15 46	+ 0,4	— 1,9	+ 1,1	
	1 33	+ 0,55	— 2,5	— 0,2	
25	10 10	+ 2,2	— 2,7	+ 0,8	
	14 18	+ 0,5	— 2,4	+ 0,6	
	15 46	+ 0,7	— 2,1	+ 0,7	
26	0 15	+ 1,75	— 2,8	+ 0,1	
30	23 7	— 2,2	— 0,9	+ 3,0	
31	6 48	— 3,5	— 1,0	+ 3,7	
Juni 3	16 30	— 0,55	— 2,0	+ 1,4	
	23 7	— 1,7	— 1,6	+ 2,2	

Die Zeit ist Sternzeit; die darauf folgende Spalt… Ablesung des nach dem Nadir gerichteten Inst…

Digitized by Google

dann folgenden beiden Spalten enthalten die Angaben der unteren und der oberen Wasserwagen; die letzte enthält die Summe der ersteren und des Mittels der beiden anderen. Die Zahlen dieser letzten Spalte sollten übereinstimmen, wenn die Annahme richtig wäre: es ist, dem vorigen § zufolge, nicht zweifelhaft, dafs sie weit aufser den Grenzen der annehmbaren Beobachtungsfehler voneinander verschieden sind.

Dieses *eine* Beispiel würde also schon die Annahme entscheidend widersprechen, wenn es auch nicht durch andere unterstützt würde. Aus der ganzen, bis jetzt vorhandenen Reihe der Beobachtungen mit diesem Instrumente geht hervor, dafs die Aenderungen des Apparats, wenn sie auch oft mit der mittleren Bewegung der beiden Wasserwagen übereinstimmen, doch auch oft davon verschieden sind. Dieser Erfolg der Untersuchung ist nicht unerwartet; vielmehr machen ihn die Spannungen des Rahmens, welche sich mit seinen Wärmeverschiedenheiten ändern, wahrscheinlich. Es ergiebt sich also, dafs man die Resultate wesentlich beeinträchtigen würde, wenn man ihrer Ableitung aus den Beobachtungen die Voraussetzung zum Grunde legen wollte, dafs diese, nach der Hinzusetzung der mittleren Angabe der Wasserwagen, in Uebereinstimmung seien.

Indem man diese Voraussetzung verläfst, kann man keine Beobachtung mehr *unter der Annahme der Kenntnifs* der dem Scheitelpunkte oder dem Pole entsprechenden Angabe des Instruments benutzen. Man mufs vielmehr diese Kenntnifs unnöthig machen, indem man sie unmittelbar aus jeder einzelnen Beobachtung schafft. Dieses kann auf zwei Arten geschehen:

1. durch unmittelbar aufeinanderfolgende Beobachtungen eines Gestirns und seines von Quecksilber reflectirten Bildes;
2. durch Vergleichung der Beobachtung des Gestirns mit der unmittelbar vor oder nach ihr gemachten des Nadir.

Durch die Anwendungen dieser Beobachtungsarten befreiet man das Resultat jeder Beobachtung von dem Theile aller, von äufseren Ursachen auf das Instrument ausgeübten Einflüsse, welcher während ihrer Dauer als beständig wirkend betrachtet werden kann. Man erlangt dadurch denselben Erfolg, den ein Kreis gewährte, der vor dem Durchgange eines Gestirns durch den Meridian eine Messung der Zenithdistanz, und nach seiner Drehung um eine Verticalaxe, nach dem Durchgange eine zweite ergiebt; man erlangt nämlich sowohl durch jene Anwendungsarten eines Meridiankreises, als durch diese eines sogenannten Höhenkreises, die Elimination des zur Zeit einer Beobachtung stattfindenden Zustandes des Instruments aus dem Resultate. Der Vortheil dieser Vermeidung der Voraussetzung des unverändert bleibenden Zustandes des Instruments, ist mir schon bei meinen frühesten Versuchen in der beobachtenden Astronomie deutlich geworden, indem der *Carys*che Kreis der Königsberger Sternwarte ein Instrument der letzten Art ist, dessen jedesmaliger Umwendung ich allein verdankte, dafs man ihm Beobachtungen abgewinnen konnte, welche weniger zu wünschen übrig liefsen, als der Gröfse des Instruments angemessen erschien. Ich habe diese Einrichtung der Instrumente immer für die, die Beobachtung der Zenithdistanzen am meisten begünstigende gehalten, und sehe jetzt mit Vergnügen, dafs die Beobachtung des von Quecksilber zurückgeworfenen Fadenbildes das Mittel wird, das Wesentliche des Vortheils, den sie gewährt, auch dem Meridiankreise anzueignen.

Das *erstere* Verfahren ist das weniger allgemeine, indem es nur angewandt werden kann, wenn das Gestirn lange genug zwischen den Fäden verweilt, um beide Beobachtungen bei *einer* Culmination möglich zu machen. Das *andere* kann immer angewandt werden, selbst bei heftigem Winde, indem die Oberfläche des Quecksilbers, durch das Verschliefsen der Meridiandurchschnitte, vor jeder Beunruhigung geschützt werden kann. Obgleich diese Beobachtungsart, indem sie das Resultat durch den Unterschied der am Gestirne und an den Bildern der beiden Fäden gemachten Beobachtungen ergiebt, den mittleren Fehler der Beobachtung des ersteren vergröfsert, so wird sie dadurch kaum weniger empfehlenswerth, indem die im 3ten § nachgewiesene Kleinheit des mittleren Fehlers der Bestimmung des Nadir, die Vergröfserung unbedeutend macht. Zwar kostet die vollständige Beobachtung eines Gestirns, die nach gewöhnlicher Art in etwa 3 Minuten beendigt wird, jetzt 10 bis 12 Minuten mehr; allein verloren ist diese Zeit nicht, denn sie wird auf die Vermehrung der Sicherheit des Resultats verwandt, in deren Folge man die Anzahl der Beobachtungen vermindern kann.

Zum Schlusse dieser Materie bemerke ich, dafs ich den gröfsten Vortheil der Vollendung der Ablesungen des *Repsold*schen Meridiankreises, in der dadurch gegebenen Möglichkeit sehe, kleine Einflüsse zu verfolgen, deren nähere Kenntnifs andere, mit weniger genauer Ablesung versehene Instrumente versagen, so dafs sie sich hier mit den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern vereinigen und diese vergröfsern, während dort ein geeignetes Verfahren ihre Vermeidung zur Folge haben kann. Eine unrichtige Vorstellung von dem Wesen der Beobachtungskunst würde die Forderung verrathen, dafs eine Verbesserung eines Instruments, auch ohne ihre durchgehende Berücksichtigung bei der Wahl seiner Anwendungsart, erheblich bessere Beobachtungen hervorbringen solle.

5.

Die Folgen, welche die dem *Repsold*schen Instrumente eigenthümliche Genauigkeit seiner Ablesung, in der Art seiner

Digitized by Google

Anwendung herbeiführt, beschränken sich nicht auf die, die ich schon erwähnt habe. So grosse Sorgfalt auch auf die Theilung seines Kreises verwandt sein mag, so ist doch nicht zu bezweifeln, dafs die dadurch hervorgebrachte Sicherheit nicht so gross sein kann, dafs sie nicht schon durch wenige Wiederholungen der Ablesung übertroffen werden sollte. Wenn Resultate, durch häufig wiederholte Beobachtungen, zu dem höchsten Grade der Sicherheit, die das Instrument ihnen gewähren kann, gebracht werden sollen, so wird daher ihre Befreiung von den Fehlern der dabei in Betracht kommenden Theilstriche unerläfslich. Die Kenntnifs des Gesetzes, welchem die Theilungsfehler im Ganzen folgen, bleibt ohne Anwendung, falls das oft zu beobachtende Gestirn ein Fixstern ist, dessen sämmtliche Beobachtungen in jeder der beiden Lagen des Kreises, während mehrerer Jahre, durch die Mikrometer auf nur *vier* seiner Theilstriche bezogen werden, deren Bestimmung also allein erforderlich ist. Die Ablesung eines Instruments durch Nonien, führt dagegen, in derselben Zeit, auf *viele* Theilstriche, von deren Fehlern mit gröfserem Rechte angenommen werden kann, dafs sie ihrem allgemeinen Gesetze folgen; weshalb auch die Anwendung dieses Gesetzes dem Resultate einer, mit diesem Instrumente gemachten Beobachtungsreihe eines Fixsterns, *gröfsere* Sicherheit verheifst, als sie dem Resultate des an sich vollkommeneren, durch Mikrometer abgelesenen Instruments gewähren würde. Das letztere fordert also die Bestimmung der Fehler der Theilstriche, welche jedem, häufig beobachteten Fixsterne entsprechen, während das erstere nur die Bestimmung ihres im Ganzen stattfindenden Fortganges verlangt.

Was ich, aus diesem Grunde, bei der Bestellung des Instruments fordern mufste, war, dafs ihm eine Einrichtung gegeben werde, welche die, für *viele* Sterne nothwendige Bestimmung des Fehlers eines beliebigen Theilstriches *so viel* als möglich begünstigt. Die Herren *Repsold* haben demzufolge die an den Pfeilern festen conischen Ringe, auf welche der die Mikroskope tragende Rahmen aufgeschoben wird, in Verbindung mit diesem Rahmen selbst, benutzt, um zwei beweglichen Mikroskopen eine feste Aufstellung gegen beliebige Theilstriche des Kreises zu verschaffen. Die Anwendungsart dieser Mikroskope ist dieselbe, die, seit meinen früheren Untersuchungen der Theilungen des *Carry*schen und *Reichenbach*schen Kreises, allgemein bekannt geworden, auch von Anderen ausgeführt ist.

Theils um ein durchgeführtes Beispiel der Bestimmung der Theilungsfehler zu geben, theils um die unten folgende neue Festsetzung der Polhöhe der Königsberger Sternwarte in einer wesentlichen Beziehung zu begründen, werde ich hier die Bestimmung der Theilstriche $\pm 33^\circ 44'$ und $\pm 36^\circ 48'$ und der um genau Quadranten davon verschiedenen, Striche sind die für beide Culminationen a wendung gekommenen.

Wenn der, der Zenithdistanz eines S kommende Theilstrich des Kreises, durch so sind die Striche, welche bei seinen Be den Lagen des Instruments, und auch bei seines von Quecksilber reflectirten Bildes, k men: , $90^\circ + s$, $180^\circ + s$, $270^\circ + s$ und $180^\circ -$, $270^\circ - s$. Wenn eins der beweglichen in der Entfernung s von einem der festen aufgestellt werden, diese 8 Striche, unter der Voraussetzung des Winkels zwischen beiden, bestimmt, indem ungen von resp. 0°, 90°, 180°, 270° durch der einen oder anderen gemessen worden; d vorausgesetzte Winkel wird aber durch *Wiederh* man bringt nämlich einen willkürlichen Strich der Mikroskope, also $A + s$ unter das andere; nach $A + s$, $A + 2s$, ... unter jenes, $A + 2s$, unter dieses und mifst in allen diesen Stellungen die Entfernungen. Wenn die Mittel der Theilungsf Anfange und am Ende der Wiederholungsreihe unt Mikroskopen befindlichen Striche A, $A + 90^\circ$, $A + ns$, $A + ns + 90^\circ$, u. s. w. als verschwindend werden *), so ist der Winkel zwischen beiden M hierdurch bestimmt. — Jedes der folgenden Resulta wendungen dieses Verfahrens beruhet auf zweimal Wiederholungen des Winkels, deren eine Hälfte vorw bis $A + 10s$, die andere rückwärts, von A bis $A -$ Die Anordnung der Beobachtungen, wodurch es erla ist, ist folgende:

1. Beobachtung der 8 Striche,
2. vorwärts gehende Wiederholungsreihe,
3. zweimalige Beobachtung der 8 Striche,
4. rückwärts gehende Wiederholungsreihe,
5. Beobachtung der 8 Striche.

Durch diese Anordnung beabsichtigte ich die Ver der Entstellung des Resultats durch Wärmeänder Apparats, welche während der Dauer der Beob wahrscheinlich vorkommen. Jede Bestimmung dieser zum Theil aus demselben Grunde, 8mal wiederhol zweimal in jeder der Stellungen des beweglichen auf die Winkel $360^\circ - s$, $90^\circ + s$, $180^\circ - s$, 270

*) Falls die Bestimmung des allgemeinen Gesetzes schon vorangegangen ist, kann sie hier beno aber Beides wird fast gleichgültig sein.

Digitized by Google

durch das Endresultat von etwanigen — bei *Repsold*scher Arbeit nicht zu vermuthenden — Unregelmäfsigkeiten der Zapfen des Instruments frei wird. Für die erste Bestimmung war $A = 0°$, für die zweite $A = 10°$, u. s. w. In der folgenden Zusammenstellung der Resultate sind, wenn φu die wegen des Theilungsfehlers erforderliche Verbesserung des Striches u bedeutet:

$$a = \varphi z - \varphi 0 \qquad a' = \varphi 0° - \varphi(360°-z)$$
$$b = \varphi(90°+z) - \varphi 90° \qquad b' = \varphi 90° - \varphi(90°-z)$$
$$c = \varphi(180°+z) - \varphi 180° \qquad c' = \varphi 180° - \varphi(180°-z)$$
$$d = \varphi(270°+z) - \varphi 270° \qquad d' = \varphi 270° - \varphi(270°-z)$$

und $\psi u = \frac{1}{4}[\varphi u + \varphi(90°+u) + \varphi(180°+u) + \varphi(270°+u)]$. Da der Anfangspunkt von φu willkürlich bleibt, so habe ich ihn durch $\psi 0 = 0$ bestimmt. — Die Beobachtungen sind im Sept. 1842 gemacht.

α Ursae min. Obere Culmination $z = 35° 44'$

Festes Mikr.	a	b	c	d	ψz	a'	b'	c'	d'	$-\psi(360°-z)$
I	+ 0″50	− 2″04	+ 2″86	− 0″59	+ 0″183	+ 1″96	− 1″72	+ 2″03	+ 1″48	+ 0″938
	+ 0,38	− 2,19	+ 2,66	− 1,09	− 0,060	+ 1,90	− 1,85	+ 1,65	+ 1,18	+ 0,720
II	+ 0,45	− 1,89	+ 2,59	− 1,37	− 0,055	+ 1,80	− 1,15	+ 2,03	+ 0,11	+ 0,697
	+ 0,92	− 1,48	+ 2,31	− 1,06	+ 0,173	+ 1,62	− 1,23	+ 1,94	+ 0,44	+ 0,693
III	+ 0,87	− 2,10	+ 2,50	− 1,03	+ 0,060	+ 1,75	− 1,97	+ 1,88	+ 0,78	+ 0,610
	+ 0,66	− 2,01	+ 2,71	− 1,17	+ 0,047	+ 1,69	− 1,87	+ 1,89	+ 0,81	+ 0,630
IV	+ 1,24	− 1,60	+ 1,82	− 1,43	+ 0,007	+ 1,64	− 0,98	+ 1,35	+ 0,43	+ 0,610
	+ 1,41	− 1,44	+ 2,05	− 1,32	+ 0,185	+ 1,20	− 1,01	+ 1,60	+ 0,49	+ 0,820

α Ursae min. Untere Culmination $z = 36° 48'$.

I	− 1″13	− 1″97	+ 1″10	− 0″78	− 0″695	− 0″58	− 1″75	+ 0″62	+ 1″85	+ 0″035
	− 0,80	− 1,94	+ 1,26	− 1,00	− 0,620	− 0,24	− 1,68	+ 0,85	+ 2,11	+ 0,260
II	− 0,92	− 0,89	+ 1,61	− 1,49	− 0,423	− 1,03	− 1,12	+ 1,36	+ 1,08	+ 0,073
	− 0,82	− 0,70	+ 1,65	− 1,52	− 0,347	− 1,07	− 0,95	+ 1,34	+ 1,05	+ 0,092
III	− 0,99	− 1,74	+ 1,18	− 1,09	− 0,660	− 0,44	− 1,81	+ 0,61	+ 1,63	+ 0,008
	− 0,73	− 1,43	+ 1,44	− 0,96	− 0,420	− 0,05	− 1,45	+ 1,05	+ 1,83	+ 0,345
IV	− 0,76	− 0,91	+ 1,64	− 1,40	− 0,358	− 0,91	− 1,74	+ 0,71	+ 1,39	+ 0,113
	− 0,97	− 0,95	+ 1,60	− 1,69	− 0,602	− 1,09	− 0,85	+ 1,01	+ 0,98	+ 0,012

Man bemerkt in den einzelnen Bestimmungen von a, b, ... a', b', ... Unterschiede von ihren mittleren Werthen, welche eine halbe Secunde überschreiten und zu grofs sind, um sie den zufälligen Fehlern der Ablesungen zuschreiben zu können. Ich zweifle nicht, dafs sie gröfstentheils von Wärmeverschiedenheiten des Kreises herrühren, in welchem Falle sie, der im 2ten § erklärten Eigenschaft der vorübergehenden Theilungsfehler zufolge, die Bestimmung der Werthe von ψz und $\psi(360°-z)$, welche allein erforderlich ist, nicht beeinträchtigen; die weit bessere Uebereinstimmung der verschiedenen Bestimmungen dieser letzteren Werthe ist auch dieser Annahme günstig.

Meine Beobachtungen *α Ursae min.* sind immer der ersten der beiden, § 4 erwähnten Methoden gemäfs gemacht; sie haben also die Zenithdistanz durch den halben Unterschied zweier beobachteten Werthe ergeben, die sich zu 180° ergänzen müssen. Ihre Befreiung von den Theilungsfehlern des Instruments fordert also nicht die Kenntnifs von ψz und $\psi(360°-z)$, sondern nur die von $\frac{1}{2}(\psi z - \psi(360°-z))$. Diese habe ich zum Gegenstande einer zweiten Beobachtungsreihe gemacht, welche ich Ende Sept. und Anfangs Oct. 1842 ausgeführt habe, indem ich das bewegliche Mikroskop in der Entfernung $2z$ von jedem der festen aufgestellt habe. Ihre Resultate sind die folgenden:

α Ursae min. Obere Culmination $z = 35° 44'$.

Festes Mikr.	a + a'	b + b'	c + c'	d + d'	$\psi z - \psi(360°-z)$
I	+ 2″56	− 2″64	+ 4″83	+ 0″21	+ 1″240
	+ 2,64	− 2,68	+ 4,70	− 0,28	+ 1,095
II	+ 2,15	− 2,39	+ 4,66	− 1,40	+ 0,755
	+ 2,42	− 2,40	+ 4,28	− 1,37	+ 0,733
III	+ 2,54	− 2,33	+ 4,79	− 0,73	+ 1,067
	+ 2,52	− 2,45	+ 4,80	− 1,05	+ 0,955
IV	+ 2,70	− 2,38	+ 4,80	− 0,00	+ 1,280
	+ 2,32	− 2,93	+ 4,45	− 0,33	+ 0,878

α Ursae min. Untere Culmination $z = 36° 48'$.

I	− 0″91	− 3″08	+ 2″20	+ 0,99	− 0″200
	− 1,26	− 3,31	+ 2,41	+ 0,86	− 0,325
II	− 1,71	− 2,58	+ 1,87	− 0,08	− 0,628
	− 0,88	− 2,13	+ 2,38	0,00	− 0,158
III	− 1,15	− 2,30	+ 2,33	− 0,35	− 0,367
	− 1,05	− 2,33	+ 2,22	− 0,42	− 0,395
IV	− 1,78	− 2,63	+ 2,09	+ 0,49	− 0,458
	− 1,30	− 2,70	+ 2,10	+ 0,48	− 0,355

(Der Beschluſs folgt.)

Altona 1842. Juli 13. Titel, Inhalt, Register und Umschlag des 20sten Bandes werden nachgeliefert.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTE
No. 482.

Erste Leistungen eines, auf der Königsberger Sternwarte befindlichen Repsoldschen Meridian

Von Herrn Geheimen-Rath Bessel.

(Beschluss.)

Jede dieser beiden Beobachtungsreihen läßt eine so wenig unsichere Bestimmung des Einflusses der Theilungsfehler auf das Resultat der Beobachtungen α *Ursae min.* erwarten, daß ich mit der aus ihrer Verbindung hervorgehenden zufrieden gewesen sein würde, wenn nicht die ihnen unmittelbar folgende Wiederholung einer früheren (Frühjahr 1842) Beobachtungsreihe des Sterns, so wie auch eine zweite Wiederholung (Frühjahr 1843), sich so übereinstimmend erwiesen hätten, daß ich für wünschenswerth hielt, auch die Sicherheit der Bestimmung des Einflusses der Theilungsfehler, durch nochmalige Wiederholung der eben mitgetheilten Reihe zu prüfen und zu vermehren. Ich habe dieses im May 1843 ausgeführt und dadurch Folgendes erhalten:

α *Ursae min.* *Obere Culmination* $z = 35° 44'$.

Festen Mikr.	a+a'	b+b'	c+c'	d+d'	$\psi_z - \psi(360°-z)$
I	+ 2″12	− 2″56	+ 5″34	− 0″46	+ 1″110
	+ 1,86	− 2,82	+ 5,03	− 0,74	+ 0,833
II	+ 2,25	− 2,82	+ 4,70	− 1,28	+ 0,837
	+ 2,13	− 2,02	+ 4,78	− 1,27	+ 0,905
III	+ 2,28	− 2,71	+ 5,44	− 0,82	+ 1,048
	+ 2,49	− 2,89	+ 5,09	− 0,99	+ 1,050
IV	+ 2,04	− 2,55	+ 5,45	− 0,43	+ 1,027
	+ 1,97	− 2,63	+ 4,77	− 0,98	+ 0,783

α *Ursae min.* *Untere Culmination* $z = 36° 48'$.

I	− 1″93	− 2″07	+ 2″65	+ 0″15	− 0″300
	− 2,28	− 2,75	+ 2,25	+ 0,24	− 0,635
II	− 1,67	− 2,63	+ 2,12	− 0,70	− 0,720
	− 1,61	− 2,24	+ 2,31	− 0,41	− 0,488
III	− 1,73	− 2,24	+ 2,56	− 0,74	− 0,537
	− 1,63	− 2,13	+ 2,96	− 0,48	− 0,320
IV	− 1,38	− 1,76	+ 2,19	+ 0,02	− 0,238
	− 1,72	− 1,65	+ 1,91	+ 0,05	− 0,352

Die gehörige Combination aller drei Bestimmungen ergiebt den Werth von $\frac{1}{2}[\psi_z - \psi(360° - z)]$,

für die obere Culmination $= + 0″470$

——— untere ——— $= - 0,200$

und den mittleren Fehler jedes dieser beiden Resultate $\pm 0″0165$.

$= 21r\ 24.$

6.

So wie jeder Stern, durch dessen oft wiederholte Beobachtung die Erlangung der größten Sicherheit bedingt wird, eine ähnliche Bestimmung der Fehler der ihm entsprechenden Theilstriche fordert, so fordern alle sonstigen Beobachtungen die Kenntniß des Gesetzes, welchem die Theilungsfehler im Ganzen folgen. Bis jetzt habe ich den Theilungsfehler nur für jeden 15ten Grad des Kreises bestimmt, mir aber vor, ähnliche Bestimmungen für einander nahe Striche zu machen, um, durch die Vergrößerung ihrer Anzahl, der Unterscheidung ihrer zufälligen Unrichtigkeiten von einer Regel folgenden, größere Sicherheit zu geben. Die zu den doppelten Winkeln fortgesetzte Reihe, welche die vorhandenen 24 Bestimmungen am besten darstellt, ist:

$\varphi u = -0″628 + 2″318\, sin(u + 53°32') + 0″961\, sin(2u + 308°4$

von ihr entfernen sich 15 der bestimmten Werthe innerhalb 0″4 zwischen 0″5 und 1″0, 5 zwischen 1″0 und 1″61. Ich führe dieses hier nur an, um vorläufig anzudeuten, wie groß der Einfluß der Theilungsfehler auf einzelne Beobachtungen zu erwarten ist.

Noch weiter als diese Untersuchung von ihrer Beendigung entfernt, ist die des Einflusses der Schwere auf das Instrument. Ich kann also für jetzt nur solche Beobachtungen zu ihren letzten Resultaten verfolgen, welche diesen Einfluß durch ihre Anordnung verschwinden lassen; was bei der unmittelbaren Verbindung der Messungen der Zenithdistanzen eines Sterns und seines reflectirten Bildes, also auch bei den schon erwähnten Beobachtungen α *Ursae minoris* der Fall ist.

7.

Das Instrument kam hier im November 1841 an, zu welcher Zeit mich Herr *Adolph Repsold* mit einem Besuche beehrte und erfreute, während dessen Dauer er selbst die Aufstellung seines Werkes übernahm. Der hiesige Himmel liefert aber immer zu wenig günstigen Himmel um die Erlangung der Kenntniß der, einem neuen Instrumente angehörenden Beobachtungsart möglich zu machen. Diese geht,

Digitized by Google

nigstens mir, nur aus der Beobachtung des Erfolges hervor, welchen verschiedene, sich zur Auswahl darbietende Versuche haben; aus einer Beobachtung, welche nur gelingt, wenn anhaltend heiterer Himmel sie begünstigt. Auch fehlen am Anfange noch die äußeren Einrichtungen, deren zweckmäßigste, für das Gelingen der Beobachtungen keinesweges gleichgültige Anordnung gleichfalls Zeit und Versuche fordert. Erst im April 1842 konnte ich hoffen, Beobachtungen zu machen, welche des neuen Meridiankreises nicht ganz unwürdig waren, und auch dann mußten sie noch auf den Polarstern beschränkt werden, dessen directe und reflectirte Zenithdistanzen bei Einer Culmination beobachtet werden konnten. Diese Beobachtungen setzte ich bis gegen das Ende des Mai fort, wo eine lange Abwesenheit von der Sternwarte eintrat, nach deren Beendigung ich das Unterbrochene wieder aufnahm und eine zweite Reihe von Beobachtungen desselben Sterns ausführte. Der nun folgende Winter war hier noch weit ungünstiger als gewöhnlich, indem er den heiteren Himmel sehr selten, und immer nur auf kurze Zeit, zeigte. Als aber nach der Mitte des April d. J. anhaltenderes, schönes Wetter eintrat, fand ich mich selbst und die äußeren Einrichtungen im Stande, nicht allein Beobachtungen des Polarsterns zu machen, sondern auch das Instrument allgemeiner anzuwenden.

Jetzt hätte der neue Meridiankreis den älteren Reichenbachschen aus dem Gebrauche verdrängen können, allein ich mußte, trotz des größeren, von ihm zu erwartenden Erfolges, vorziehen, ihn erst später Herrn Dr. *Busch* zu überlassen, der seit vielen Jahren die Meridianbeobachtungen macht, und dessen Aufmerksamkeit und Genauigkeitsliebe dem neuen Instrumente wenigstens eben so gute Beobachtungen abgewinnen würde, als die meinigen sind. Denn die nothwendigen, zeitraubenden Beobachtungen zur Erfindung der Theilungsfehler, wovon ich im vorigen § ein sich auf beide Culminationen Eines Sterns beziehendes Beispiel gegeben habe, lassen sich nicht ausführen, ohne die der Gestirne selbst zu unterbrechen; wodurch nothwendig wird, noch für's Erste beide Instrumente zugleich in Anwendung zu erhalten.

Die Beobachtungen *a Ursae min.*, die allein, für jetzt bis zu ihrem letzten Resultate verfolgt werden können, beruhen sämmtlich auf 4 oder 5 Messungen der Zenithdistanz des Sterns und auf 4 bis 6 seines reflectirten Bildes, welche letzteren vor und nach den ersteren genommen wurden. Um ihren Hergang anschaulich zu machen, führe ich die einzelnen Momente der ersten, am 22ten April 1842 gemachten Beobachtung dieser Art hier an:

Zeit der Uhr.	Mikrometer. I.	II.	III.	IV.	Mittel.	Reduction auf den Meridian.	Meridian.
0h 45′ 54″	11″8	10″2	9″7	12″4	146° 15′ 11″0	+ 16″3	146° 15′ 27″3
49 1	17,8	16,1	15,4	18,1	16,9	+ 11,0	27,9
51 6	21,0	19,6	18,8	21,8	20,2	+ 8,1	28,3
54 9	41,0	51,0	40,9	43,0	33 44 44,0	— 3,3	33 44 40,7
58 53	38,6	48,7	38,6	40,3	41,5	— 0,5	41,0
1 2 54	37,9	47,7	37,3	39,2	40,5	0,0	40,5
7 28	39,9	49,9	39,8	41,2	42,8	— 1,5	41,3
12 6	42,3	52,7	42,7	44,8	45,6	— 5,2	40,4
18 25	16,3	14,0	14,4	17,0	146 15 15,4	+ 11,5	146 15 26,9
21 27	11,4	9,0	9,2	12,0	10,4	+ 16,8	27,2
23 46	6,2	4,0	4,3	7,2	6,4	+ 21,4	26,8
Mittel. Stern selbst							33 44 40,78
sein refl. Bild							146 15 27,40
Zenithdistanz							33 44 36,69
Barom. 335‴62 + 8°4 C. Therm. 49° F. Strahlenbr.							+ 38,76
Theilungsfehler						+ 0″470	
Reduct. wegen der Entfern. des Quecksilbers						+ 0,018	+ 0,49
Entfernung des Sterns vom Pole							1 31 53,53
Complement der Polhöhe							35 17 9,47

Diese Beobachtung gehört keineswegs zu denen, deren einzelne Momente in der genauesten Uebereinstimmung sind; wenn der Stern ganz ruhig erscheint, entfernt sich eins derselben selten über wenige Zehntelsecunden von dem Mittel aller.

Ich werde nun die Werthe mittheilen, welche die bisherigen, auf diese Art gemachten Beobachtungen *a Ursae min.* dem Complemente der Polhöhe geben:

Digitized by Google

1te Reihe.

	Obere Culm.		Untere Culm.	
1842 April 22	35° 17′ 9″47	April 23	35° 17′ 9″32	
25	9,42	27	8,88	
27	9,53	May 1	9,01	
29	9,16	2	8,86	
30	9,12	7	9,18	
May 1	9,58	8	9,23	
3	9,50	9	9,44	
6	9,49	15	9,28	
15	8,89	21	9,50	
19	9,52	22	9,36	
21	9,22			
Mittel....	35° 17′ 9″36	11 Beobb....	35° 17′ 9″21	10 Beobb.

2te Reihe.

1842 Oct. 15	35° 17′ 9″15	Oct. 18	35° 17′ 9″35	
19	9,42	21	9,51	
20	9,30	24	9,47	
24	9,41	25	9,35	
26	9,43	26	9,49	
31	9,19	28	9,09	
Nov. 10	9,41	Nov. 15	9,16	
12	9,41			
15	9,23			
Dec. 27	9,48			
Mittel....	35° 17′ 9″34	10 Beobb....	35° 17′ 9″35	7 Beobb.

3te Reihe.

1843 April 23	35° 17′ 9″13	April 24	35° 17′ 9″01	
24	9,24	25	9,27	
27	9,50	29	9,36	
30	9,19	May 1	9,61	
May 19	9,39	5	9,58	
21	9,05	13	9,55	
22	9,14	14	9,52	
23	9,70	18	9,14	
24	9,62	19	9,29	
30	9,57	20	9,60	
		21	9,74	
		22	9,23	
		24	8,82	
Mittel....	35° 17′ 9″35	10 Beobb....	35° 17′ 9″36	13 Beobb.

Indem der mittlere Fehler jeder einzelnen Bestimmung sich hieraus = ± 0″215 findet, und ihm zufolge die mittleren Fehler der aus jeder Reihe gezogenen arithmetischen Mittel

± 0″063	± 0″068
± 0,068	± 0,081
± 0,068	± 0,060

sind, so geht hervor, dafs die (mit einer Ausnahme) stattfindende Uebereinstimmung dieser Mittel, bis auf 0″01, ein blofses Spiel des Zufalls ist. Allein zugleich zeigt der kleine, durch eine hinreichende Anzahl von Fällen begründete mittlere Fehler einer Beobachtung, dafs Beobachtungen dieser Art — nämlich von dem Einflusse der veränderlichen Lage der Mikrometer, durch unmittelbare Vergleichung der Zenithdistanzen eines Sterns und seines reflectirten Bildes, befreiete — durch das *Repsold*sche Instrument eine ausgezeichnete Genauigkeit erhalten. Eine Genauigkeit, welche mir desto unerwarteter war, je häufiger der Wind die Oberfläche des Quecksilbers beunruhigte und dadurch die Beobachtungen beträchtlich erschwerte; was am meisten bei der unteren Culmination geschah, für welche die eine der beiden nördlichen Seitenklappen geöffnet werden mufs, während heiterer Himmel im Frühjahre, in Königsberg gewöhnlich nur bei starkem Nordwinde stattfindet. Allein ich glaube, schon bei einer anderen Gelegenheit die oft gemachte Erfahrung mitgetheilt zu haben, dafs gröfsere Zeitverwendung in dem Falle ungünstiger Umstände ihre nachtheilige Wirkung zum Theil auszugleichen pflegt; auch mufs nicht übersehen werden, dafs die gefundenen ± 0″215, der mittlere Fehler einer auf 8 bis 11 Einstellungen und Ablesungen des Instruments beruhenden Beobachtung sind. — Die drei Beobachtungsreihen ergeben den wahrscheinlichsten Werth der Polhöhe:

$$54^\circ\,42'\,50''675$$

mit dem m. F. = ± 0″028, welcher jedoch durch das Hinzukommen der kleinen, in der Bestimmung der beiden Theilungsfehler übriggebliebenen Unsicherheit (§ 5), noch ein wenig vergröfsert wird.

Diese neue, ohne Zweifel grofses Zutrauen verdienende Bestimmung der Polhöhe ist 0″155 gröfser als die im J. 1820 durch den *Reichenbach*schen Meridiankreis erlangte, und 0″03 kleiner als die auf die Beobachtungen gegründete, welche Herr Dr. *Busch* von 1836 bis 1840 mit demselben Instrumente gemacht hat *). Sollten die Polhöhen im Laufe der Zeit langsame Veränderungen erfahren, so würden Bestimmungen von der Sicherheit der gegenwärtig mitgetheilten, sie verhältnifsmäfsig bald an den Tag legen können.

Die Declination des Sterns, so wie die *Tabb. Regiom.* sie, meiner früheren Bestimmung gemäfs ergeben, bedarf, den gegenwärtigen Beobachtungen zufolge, keiner merklichen Verbesserung. Herr Dr. *Busch* fand eine 0″15 kleinere **), allein so gering dieser Unterschied, und so wenig hinreichend die Sicherheit seiner Bestimmung ist, so mag hier doch bemerkt werden, dafs er sich nicht gefunden haben würde, wenn man eine, nicht unwahrscheinlich erscheinende, Vergröfserung des von *Lindenau*schen Werthes der Nutationsconstante von einer Viertelsecunde angewandt hätte.

8.

Aus dem vorigen § ersieht man, dafs *sehr*, den mitgetheilten ähnlichen Beobachtungen jeder der Culminationen

*) *Astr. Nachr.* Nr. 422. S. 233.

**) Ebendaselbst S. 234.

α *Ursae min.*, Bestimmungen, sowohl der Polhöhe, als auch der Declination ergeben, deren mittlere Fehler etwa eine Zwanzigtelsecunde beträgt. Ich habe früher nicht geglaubt, daſs man erwarten dürfe, in der kurzen Zeit, die die Ausführung einer solchen Beobachtungsreihe erfordert, eine so grofse Sicherheit herbeizuführen; allein für noch werthvoller als die hier erlangte, halte ich die Sicherheit, welche durch die *allgemeiner* anwendbare 2te Beobachtungsmethode (§ 4) herbeigeführt wird; nämlich durch die Methode, welche die unbekannt bleibenden Veränderungen des Instruments, durch unmittelbar vorhergehende oder folgende Beobachtung des Nadir, unschädlich macht. Während der kurzen Zeit der allgemeineren Anwendung des *Repsold*schen Instruments (§ 7), haben sich zwar noch nicht so viele Beobachtungen dieser Art zusammenbringen lassen, daſs die Bestimmung ihres mittl. Fehlers schon beendigt werden könnte, allein sie reichen hin, den Werth, den sie besitzen, vorläufig anzudeuten. Ich werde die auf den Anfang 1843 reducirten Zenithdistanzen derjenigen Sterne, deren öftere Beobachtung bis jetzt gelungen ist, hier mittheilen. Sie zerfallen, durch eine Umlegung des Instruments am 19ten May, in zwei Abtheilungen, die nicht miteinander vermischt werden dürfen, weil der, jeder von ihnen zugehörige Theilungsfehler noch nicht bestimmt ist, die Zenithdistanzen also auch noch nicht von ihm befreiet werden konnten. Die Aenderung, welche sie, durch die Berücksichtigung des Einflusses der Schwere auf das Instrument, vielleicht später noch erfahren werden, kommt bei der gegenwärtigen, nur die Beurtheilung ihrer Uebereinstimmung beabsichtigenden Mittheilung nicht in Betracht.

α Andromedae.

Dec.	27	26°29′25″7
April	24	25,7
	25	25,9
	27	25,6
	30	26,1
May	11	25,9
	15	26,2
	16	25,7
	18	26,8
	19	25,8
	20	24,9
	21	26,1
	23	25,5
	24	25,3
	30	26,1
Juni	2	25,4

γ Pegasi.

Dec.	27	40°24′12″9
April	24	12,7
May	15	11,6
	18	12,8
	19	12,6
	21	13,5
	23	12,8
	24	11,9
	26	13,2
	27	12,6
	29	13,0
Juni	2	12,0

α Canis min.

April	25	49° 5′28″4
	28	28,3
May	1	28,2
	4	28,7
	10	28,9
	11	28,3
	15	28,3
	19	27,1
	22	27,4
	24	26,6
	25	26,3
	30	25,7
	31	26,0
Juni	5	27,6

β Geminorum.

April	25	26°18′51″9
	28	52,2
May	1	51,5
	4	51,8
	10	51,6
	11	51,8
	14	52,1
	15	52,2
	16	51,5
	19	50,4
	22	52,3
	24	51,5
	25	50,1
	31	50,5
Juni	5	50,8

α Leonis.

April	29	41°58′57″2
May	3	56,4
	4	57,7
	5	56,4
	11	56,8
	13	56,2
	15	56,4
	16	56,9
	19	56,3
	20	56,0
	22	54,7
	24	54,8
	25	55,1
	29	56,6
	30	56,4

β Leonis.

April	25	39°15′53″5
	28	54,3
	29	54,0
May	1	52,6
	4	53,0
	8	52,4
	12	53,0
	14	52,1
	15	53,3
	20	52,3
	21	53,4
	22	52,8
	24	52,6
Juni	2	51,4

α Bootis.

May	1	34°42′43″3
	12	41,2
	13	41,5
	17	41,0
	18	42,0
	19	41,5
	21	42,1
	24	41,2
	25	40,9
Juni	3	41,1

α Pegasi.

May	2	40°21′10″5
	11	8,6
	12	9,8
	18	8,9
	19	7,4
	20	8,9
	21	9,0
	22	7,7
	23	7,5
	24	8,0
	30	8,7
Juni	3	7,3

Aus diesen Beobachtungen folgt der mittlere Fehler einer von ihnen:

$$= \pm 0''608.$$

Er ist nicht viel gröſser als die Hälfte des m. F. einer Beobachtung mit dem *Reichenbach*schen Meridiankreise; er ist selbst bedeutend kleiner als der m. F., welchen die von *Porad*, mit dem gröſseren und 6 mikroskopische Ablesungen gewährenden Kreise der Greenwicher Sternwarte gemachten Beobachtungen besitzen, indem dieser, aus der von *Ohlsen* gemachten Reduction der Beobachtungen von 1822, $= \pm 0''799$

Digitized by Google

hervorgegangen ist *). Allein so vortheilhaft dieses Zeugnifs der hier betrachteten Anwendungsart des *Repsold*schen Instruments auch ist, so glaube ich doch, das es, durch mein eigenes Verschulden, noch nicht vortheilhaft genug ausgefallen ist. Ich glaube nämlich, dafs ich das Beobachten bei unruhiger Luft, nicht so streng vermieden habe, als dem Apparate angemessen gewesen wäre. Aus der bekannten, auch § 2 angewandten, Zusammensetzung des mittleren Gesammtfehlers einer Beobachtung aus seinen unabhängig wirkenden verschiedenen Ursachen, geht hervor, dafs die Unruhe der Luft die Anwendungen eines, selbst einen grofsen Fehler verursachenden Apparats, wenig beeinträchtigt, während sie ein desto stärkeres Uebergewicht über den Fehler des Apparats erhält, je kleiner er ist. Insofern man durch die Entbehrung eines Mittels, die von der Unruhe der Luft hervorgebrachte Unsicherheit richtig zu schätzen, gezwungen wird, den einzelnen Beobachtungen einer Reihe, wenn nicht willkürliche Gewichte, ein gleiches Gewicht beizulegen, wird es daher vortheilhaft, jeden Apparat nur bei Zuständen der Luft anzuwenden, welche nicht Fehler erzeugen, die weit gröfser sind, als die ihm eigenthümlichen; den weniger genauen Apparat also häufiger, den genaueren seltener. Ich hätte mit dem *Repsold*schen Kreise oft Beobachtungen versäumen sollen, wenn auch die Umstände, unter welchen sie gemacht werden mufsten, für den *Reichenbach*schen noch hinreichend günstig waren. In der Folge werde ich nur die Zenithdistanz eines Sterns ablesen, wenn ich, ihn innerhalb einer halben Secunde in die Mitte des Paars der Horizontalfäden eingestellt zu haben, sicher zu sein glaube; seine Durchgangszeit mag auch in den Fällen beobachtet werden, welche die Beobachtung seiner Zenithdistanz ausschliefsen.

Der bisher üblichen Beobachtungsmethode zufolge wird die Angabe des Kreises, von welcher an die abgelesenen Winkel gezählt werden müssen, damit sie Entfernungen vom Scheitelpunkte oder Pole werden, während eines gewissen Zeitraums als unveränderlich angesehen und durch das arithmetische Mittel ihrer mehrmaligen, während dieser Zeit gemachten Bestimmungen festgesetzt. Die von mir angewandte geht dagegen von jedesmaliger Bestimmung der dem Nadir entsprechenden Angabe aus, ergiebt also jede Beobachtung getrennt von anderen, und zugleich frei von der Voraussetzung der Unveränderlichkeit des Apparats. Dafs diese unzweideutigen Vortheile nicht durch eine erhebliche Vergröfserung der zufälligen Fehler der Beobachtungen der Gestirne selbst erkauft werden dürfen, ist Folge der grofsen Genauigkeit, welche das Instrument der Bestimmung des Nadir gewährt. Für ein Instrument, welches sich in dieser Beziehung weniger befriedigend erwiese, würde dieselbe Methode nur vortheilhaft sein, wenn seine zu befürchtenden Veränderungen noch gröfser wären als der zu befürchtende Fehler der jedesmaligen Bestimmung des Nadir.

*) Astr. Nachr. Nr. 73. S. 5.

9.

Wenn auch die von dem *Repsold*schen Meridiankreise erwartete Vervollkommnung der Beobachtung der Declination, die Veranlassung seiner Verfertigung für die Königsberger Sternwarte war, so glaubte ich doch, diese Gelegenheit nicht ohne den Versuch vorübergehen lassen zu dürfen, auch der Beobachtung der Rectascension die kleinere Vervollkommnung anzueignen, der sie noch fähig sein mag. Ich werde auch darüber Einiges mittheilen.

Die Formel, wodurch die beobachtete Durchgangszeit eines Sterns durch die Absehenslinie (t), auf seine Durchgangszeit durch den Meridian (τ), reducirt wird, ist bekanntlich

$$\tau = t + \frac{a\sin(\varphi-\delta) + b\cos(\varphi-\delta) + c}{\cos\delta}$$

und es bedeuten darin φ die Polhöhe, δ die Declination des Sterns (für die untere Culmination über den Pol hinausgezählt); ferner $90°-15a$ das von Norden rechts herum gezählte Azimuth des östlichen Endes der Axe, $15b$ die Erhöhung ihres westlichen Endes über der Ebene des Horizonts, $15c$ dem östlichen Collimationsfehler. Will man τ zugleich von der täglichen Aberration befreien, was bequem ist, weil man dann keine weitere Rücksicht auf sie zu nehmen hat, so mufs man c in $c-\mu$ verwandeln, wo

$$\mu = 0''020565\,\frac{\cos\varphi}{\sqrt{(1-ee\sin\varphi^2)}}$$

ist *). Man hat also die bekannte Formel:

$$\tau = t + \frac{a\sin(\varphi-\delta) + b\cos(\varphi-\delta) + c-\mu}{\cos\delta} \quad \ldots\ldots(1)$$

welcher ich die, allgemein gewordene, Formänderung

$$\tau = t + m + n\,tang\,\delta + (c-\mu)\,sec\,\delta \quad \ldots\ldots(1^a)$$

gegeben habe, wo

$$m = b\cos\varphi + a\sin\varphi$$
$$n = b\sin\varphi - a\cos\varphi$$

bedeuten; diese Aenderung wird durch leichtere Rechnung nach der letzten Formel, wesentlicher aber durch die Vereinigung etwaniger Aenderungen von m mit dem Gange der Uhr, gerechtfertigt. — Die möglichst vortheilhafte Anwendung eines Passageninstruments fordert (abgesehen von Untersuchungen über seine Eigenthümlichkeiten) die möglichst vortheilhafte Bestimmung der jedesmaligen Werthe, entweder von a, b, c, oder von m, n, c; wenn sie vervollkommnet werden soll, so

*) Tabb. Reg. p. XXIII.

Digitized by Google

kann es nur durch die Aufsuchung genügenderer Mittel zu dieser Bestimmung geschehen.

Eine der zur Bestimmung der drei unbekannten Gröfsen erforderlichen Gleichungen ergiebt der Ausdruck des Unterschiedes der Geradenaufsteigungen zweier Sterne von verschiedenen Declinationen d, d_1 durch ihre beobachteten Durchgangszeiten; nämlich:

$$\alpha - \alpha_1 = t - t_1 + n(tgt\,d - tgt\,d_1) + (c-\mu)(sec\,d - sec\,d_1)$$

und es folgt daraus

$$(2) \ldots\ldots\ldots n = l\,[\alpha - t - (\alpha_1 - t_1)] - k(c-\mu)$$

wo

$$l = \frac{cos\,d\,cos\,d_1}{sin\,(d-d_1)}, \quad k = \frac{sin\,\frac{1}{2}(d+d_1)}{cos\,\frac{1}{2}(d-d_1)}$$

bedeuten. Bekanntlich ist es am vortheilhaftesten, einen der Sterne dem Pole sehr nahe zu wählen, während der andere ein Fundamentalstern ist; ist die untere Culmination des einen oder anderen beobachtet, so werden seine um 12st veränderte AR. und das Supplement seiner Declination, statt der AR. und Decl. selbst angewandt; für die Combinationen von α und δ *Ursae min.* mit anderen Sternen, können die, immer wenig von resp. $\pm$ *cotg d* und 1 verschiedenen Werthe von l und k ein für allemal berechnet werden. — Der Werth von b kann jedesmal durch die Wasserwage bestimmt werden. Die dritte erforderliche Bestimmung kann nur durch die Beobachtung noch einer Abweichung des Instruments vom Meridiane erlangt werden, jedoch nicht genügend durch die Beobachtung eines Sterns. Diese Beobachtung habe ich bisher an dem (zur Ablesung einzelner Bogensecunden eingerichteten) Meridianzeichen gemacht; aber da sein Azimuth nicht als bekannt angenommen, vielmehr durch die Beobachtungen fortgesetzt bestimmt werden sollte, so wurde nöthig, die vor und nach einer Umlegung der Axe des Instruments gemachten, durch die Voraussetzung der Unveränderlichkeit seines Collimationsfehlers miteinander in Verbindung zu bringen; durch eine Voraussetzung, deren Richtigkeit für ein gutes Instrument, wenn nicht durch kleine und vorübergehende Einflüsse von Wärmeverschiedenheiten des Fernrohrs, nur durch Zufälligkeiten gestört zu werden scheint. Das diese Voraussetzung verfolgende, die der unveränderlichen Lage der Axe aber vermeidende, und in seiner Anordnung die möglichst vortheilhafte Benutzung der Beobachtungen beabsichtigende Verfahren, welches seit 20 Jahren auf der Königsberger Sternwarte angewandt ist, habe ich in der VI. Abtheilung meiner Beobachtungen auseinandergesetzt.

Ich habe während dieser Zeit nicht bemerkt, dafs man die Kenntnifs der drei unbekannten Gröfsen auf eine andere Art vortheilhafter erlangen könnte. Wenn man aber den festen Verticalfäden noch einen mikrometrisch beweglichen hinzusetzt, so kann dieser angewandt werden, um die Entfernung zwischen dem mittleren Faden und seinem von Quecksilber reflectirten Bilde zu messen. Hierdurch erhält man die *dritte*, bei einem Instrumente ohne Mikrometer fehlende, zur Erfindung der drei unbekannten Gröfsen erforderliche Bestimmung; man wird dadurch in den Stand gesetzt, diese drei Gröfsen kennen zu lernen, ohne Beobachtungen in entgegengesetzter Lage der Axe mit einander vermischen zu dürfen. Aus diesem Grunde haben die Herren *Repsold* dem neuen Instrumente, auf meine Bitte, diese Einrichtung gegeben; ich werde jetzt mittheilen, wie ich sie anwende.

Wenn man die, östlich positiv genommene, Entfernung des Fadenbildes vom Faden durch $15s$ bezeichnet, so ist

$$c = \tfrac{1}{2}s + b.$$

Gleichzeitige Bestimmungen von s und b ergeben also c; wenn es während eines Zeitabschnitts als beständig angesehen werden soll, erlangt sein Werth, durch Wiederholungen dieser Bestimmung innerhalb derselben Zeit, gröfsere Genauigkeit, allein die vorhandene Sicherheit der Messungen, sowohl von s als von b, läfst nur geringe Beobachtungsfehler befürchten. s allein wird dagegen bei jeder beobachteten Culmination eines der beiden Polarsterne gemessen, welche zugleich (2):

$$p = [\alpha - t - (\alpha_1 - t_1)]\,l; \quad n = p - k(c-\mu)$$

ergiebt. Durch beide zusammengenommen erhält man für dieselbe Zeit,

$$m = -n\,tang\,\varphi - \tfrac{1}{2}s\,sec\,\varphi + c\,sec\,\varphi \ldots\ldots\ldots (4)$$

und, wenn λ die dann gemessene, östlich positiv genommene, Entfernung eines südlichen Meridianzeichens von dem mittleren Faden bedeutet, das östliche Azimuth desselben:

$$A = \lambda - n.15\,sec\,\varphi - s.\tfrac{1}{2}\,tang\,\varphi + c.15(1+tang\,\varphi) \ldots (5)$$

Wenn der angewandte Polarstern in beiden Culminationen beobachtet ist, so können m und n dadurch von der Voraussetzung der Kenntnifs seiner Rectascension befreiet werden. — Als wesentliche Vortheile der stetigen Anwendung des Mikrometers betrachte ich, dafs jede Culmination eines Polarsterns, das zur Erfindung von m und n Erforderliche, mit geringem Zeitaufwande, vollständig und mit aller wünschenswerthen Sicherheit liefert; auch dafs diese Vollständigkeit der Beurtheilung der Zeitgrenzen günstig ist, innerhalb welcher m und n als unveränderlich angenommen werden dürfen.

10.

In Beziehung auf die Veränderungen der Lage der Axe des Instruments, oder des Instruments selbst, aus welchen Aenderungen von m, n, c entstehen, verdanke ich dem Mikrometer eine Bemerkung, welche ich hier mittheilen will, weil sie noch nicht gemacht ist. Wenn man den Mikrometerfaden nach der Anwendung, welche er bei der Beobachtung eines Polarsterns erfahren hat, ungeändert in seiner Stellung auf das

Digitized by Google

Fadenbild läfst, so sieht man zur Zeit der Beobachtung jedes anderen Gestirns, indem die dem Nadir entsprechende Angabe des Kreises beobachtet wird, zugleich, inwiefern die Absehenslinie die zuletzt gemessene Neigung gegen den Horizont beibehalten hat. Gewöhnlich bemerkt man keine Veränderung, obgleich man eine eine Viertelsecunde betragende (die sich durch die Reflexion eine halbe Secunde grofs darstellt) nicht übersehen würde; allein es ist auch nicht selten, Aenderungen bis zu der doppelten Gröfse eintreten, vielleicht einige Stunden lang anhalten, und dann wieder verschwinden zu sehen. Ohne Zweifel rühren diese vorübergehenden Aenderungen von Wärmeverschiedenheiten her, welche in den Pfeilern, dem Metalle der Lager, oder zwischen der Ost- und Westseite des Fernrohrs entstehen und wieder verschwinden. Solche Verschiedenheiten sind nichts weniger als unerwartet; wenn sie vorhanden sind, wird die wahrgenommene Art ihrer Wirkung nothwendig; auch dürfen sie nur in sehr geringer Gröfse vorhanden sein, um ihrer Wirkung die wahrgenommene Gröfse zu geben. Ich zweifle auch nicht, dafs alle vorhandenen Passageninstrumente sie erfahren haben und erfahren werden, und dafs sie nur unbemerkt geblieben sind, weil ein Mittel fehlte, sie, ohne weiteres Zuthun und dennoch mit der gröfsten Sicherheit, an den Tag zu legen. — Aus diesen Aenderungen geht aber hervor, dafs es gut ist, m, n und c durch die Beobachtungen zur Zeit mehrerer Culminationen der Polarsterne zu bestimmen, und mittlere Werthe derselben nicht eher zu verlassen, als bis eine bleibende Aenderung anfängt vorherrschend zu werden.

Das Instrument hatte ursprünglich 7 Verticalfäden in etwa 11 Zeitsecunden Aequatorealentfernung voneinander, statt deren ich ihm aber 5 andere, etwa 15″ voneinander entfernte, gegeben habe. Diese Aenderung erschien mir nothwendig: wenn die wenigen Secunden, welche zwischen dem Anschreiben der Durchgangszeit durch einen Faden und der 11″ späteren übrig bleiben, auch bei ganz ruhiger Luft vielleicht zur Einstellung des Gestirns in die Mitte des Paars der Horizontalfäden hinreichen, so bedarf man bei gewöhnlicher, noch mehr bei ungünstiger Beschaffenheit der Luft, doch mehr Musse, um die zitternde Bewegung des Gestirns gehörig verfolgen und ein Mittel zwischen ihren Grenzen treffen zu können; dann finde ich die gröfsere Zwischenzeit der neuen Fäden auch oft noch nicht hinreichend, sondern werde gezwungen einen der Verticalfäden unbenutzt zu lassen. — Ich hätte zwar 7 Fäden von 15″ Entfernung in das Netz bringen können, aber ich glaube durch die kleinere Zahl ein besseres Resultat der Beobachtung zu erhalten, indem ich bemerkt habe, dafs *meine* Aufmerksamkeit auf jedes Moment, durch die Vergröfserung der Zahl der Momente vermindert wird. Ob die gebräuchlich gewordene Vermehrung der 5 Fäden, auf 7 oder 9, den Beobachtungen wirklich zum Vortheil gereicht, scheint mit Rücksicht auf die Individualität des Beobachters entschieden werden zu müssen. Ich glaube indessen, dafs jeder aufmerksame Beobachter in seinen Beobachtungsreihen zuweilen Anomalien gefunden haben wird, die gröfser sind, als dafs er sie durch die zufälligen Fehler der Wahrnehmung der Durchgangszeiten durch die einzelnen Fäden, wahrscheinlich erklären könnte.

Ich schliefse mit der Bemerkung, dafs, meiner Meinung nach, *alle* sich auf die Richtung der Schwere beziehenden astronomischen Bestimmungen an Sicherheit gewinnen würden, wenn diese Richtung nur durch die Reflexion von einer Quecksilberoberfläche erkannt würde. Die Sicherheit, womit das Perpendikel auf diese Oberfläche die Richtung der Schwere andeutet, ist *vollständig*, weil das Quecksilber nur ruhig sein kann, wenn es horizontal ist; die Sicherheit, womit die Lage des Perpendikels erkannt wird, ist die, die das Sehen im Fernrohre gewährt. Offenbar ist der Zweck dieser Bemerkung weder die Verdrängung der Wasserwagen von allen Arten der Instrumente, noch die Behauptung, dafs alle, ohne die Absicht die Reflexion von Quecksilber zu benutzen, eingerichteten Apparate, durch ihre Benutzung wesentlich gewinnen würden.

Bessel.

Schreiben des Herrn Geheimen-Raths *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber.

Königsberg 1843. Juni 17.

Die Himmelskarten, von welchen ich Nr. 381. S. 347 der Astr. Nachr. den Plan mitgetheilt habe, hat Herr Hauptmann *Schwinck* jetzt erscheinen lassen. Seit ein Paar Tagen liegen diese *fünf* schönen Blätter vor mir, und ich eile, den Lesern der A. N. das davon mitzutheilen, was mir vorzüglich bemerkenswerth erscheint.

Die Karten haben die stereographische Projection. Die Mittelpunkte von 4 Blättern liegen auf dem Parallel von $+10°$ Decl., in den Rectascensionen 45°, 135°, 225°, 315°; der Mittelpunkt des fünften Blattes ist der Nordpol. Vollständig stellen die ersteren die zwischen $-50°$ und $+50°$ Decl. liegende Zone dar, jedes 102° der Rectascension, also bis zu

den Grenzen $\pm 51°$ von seiner Mitte angerechnet; das 5te Blatt ist vollständig vom 44sten Grade der Decl. bis zum Pole. Alle 5 Blätter enthalten, zwischen den krummlinichten Grenzen dieser Räume und ihren geradlinichten Rändern, noch so viel vom Himmel, dafs der Ueberblick über die Gruppirung der Sterne auch an den Grenzen der Blätter nichts zu wünschen übrig läfst.

Diese Gröfse des, auf jedem Blatte dargestellten Theils des Himmels ist eine der, die *Schwinck*schen Karten auszeichnenden Eigenschaften. Man wird dadurch der Mühe überhoben, lange unter den vielen Blättern eines Atlasses zu suchen, ehe man das Blatt findet, welches man gebrauchen will. Dennoch haben die *Schwinck*schen Blätter keine unbequeme Gröfse; ihre Höhe ist 16 Zoll Preufs., ihre Breite 18 Zoll. Sie sind also viel kleiner als die 20 Blätter des *Bode*schen Atlasses, deren Abmessungen $20\frac{1}{2}$ und $28\frac{1}{2}$ Zoll sind. Sie gewähren einen unvergleichlich viel vollkommneren Ueberblick über die Gruppirungen der Sterne, als diese Blätter.

Aber nicht blofs durch den Umfang des auf jedem Blatte dargestellten Raumes hat Herr Hauptmann *Schwinck* den Ueberblick über die Sterne zu begünstigen gesucht; er hat auch alles Uebrige, was ihn erleichtern kann, sorgfältig beachtet. Die Gröfsen der Sterne, so wie *Piazzis* Catalog sie angiebt, sind sehr augenfällig durch gröfsere und kleinere Kreise, deren Inneres theilweise oder ganz schwarz gefüllt, oder auch leer gelassen ist, unterschieden; so dafs jeder desto augenfälliger erscheint, je gröfser der Catalog ihn angiebt. Die gebräuchliche Bezeichnung der Sterne durch Strahlen hat Herr Hauptmann *Schwinck* mit Recht verworfen. — Ferner hat er die Figuren der Bilder durch gutgezeichnete hellbraune Umrisse dargestellt, deren Augenfälligkeit, verglichen mit den schwarzen Sternen, fast verschwindet; so dafs der Nutzen der Bilder auf Himmelskarten mit dem Nutzen ihres Weglassens glücklich vereinigt worden ist. In derselben hellbraunen Farbe erscheinen auch die Benennungen der Sternbilder, die griechischen Buchstaben und die Flamsteedschen Nummern der Sterne, so dafs auch diese unentbehrlichen Zusätze zu den Sternen selbst, den Ueberblick nicht beeinträchtigen.

Das Kartennetz ist mit unübertrefflicher Sorgfalt und Schönheit gezeichnet; es hat bei jedem Zweiten Grade eine Linie, bei jedem 10ten eine stärkere. Mit entsprechender Sorgfalt sind die Sterne selbst, da wo sie 1850 stehen werden, in dieses Netz eingetragen. Diese Genauigkeit, verbunden mit der Eigenschaft der angewandten Projectionsart, hat zur Folge, dafs die Karten allenthalben, am Rande nicht minder als in der Mitte, die Aehnlichkeit der Gruppirungen am Himmel wiedergeben.

Herr Hauptmann *Schwinck* fand, nachdem er alle *Piazzi*schen Sterne bis zur 7ten Gröfse incl. verzeichnet hatte, noch Raum genug, auch alle Sterne bis zu dieser Gröfse, welche die *Harding*schen Karten enthalten, einzutragen. Diese sind durch Kreuze bezeichnet, welche weniger augenfällig sind als die Bezeichnungen der übrigen. Weit entfernt, dafs diese zahlreichen Sterne die Uebersicht über die helleren stören sollten, erscheinen sie als eine unerläfsliche Ausfüllung zu grofser leerer Räume. Durch ihre Aufnahme auf der Karte mufs die Leichtigkeit der Orientirung an jeder Stelle des Himmels, bei der Anwendung eines Kometensuchers eben so leicht werden, als sie für das bloße Auge durch die ihm sichtbaren Sterne gemacht worden ist. — In der Begrenzung der zu jedem Sternbilde zu rechnenden Raumes folgen die neuen Karten den *Harding*schen.

Die Karten stellen, wie aus dem Gesagten hervorgeht, den in unseren Gegenden sichtbaren Theil des Himmels dar. Sie leisten dieses nicht nur weit vollständiger, sondern auch in jeder anderen Beziehung weit vollkommener, als das umfangreiche Werk von *Bode*. Sie befriedigen ein Bedürfnifs, dessen Befriedigung alle mir bekannt gewordenen ähnlichen Hülfsmittel nicht gewährten. Ich zweifle nicht, dafs Jeder, der mit den Sternen am Himmel zu thun hat, sich in gleicher Lage befunden haben wird, und eile daher, die Erscheinung der eben so schön ausgeführten, als zweckmäfsig eingerichteten *Schwinck*schen Karten zur allgemeinen Kenntnifs der Astronomen zu bringen.

Bessel.

Anzeige.

Man bittet, um Verzögerungen zu vermeiden, bald die Bestellungen auf den 21sten Band zu machen, da ohne ausdrückliche Bestellung kein Exemplar abgesandt wird. *S.*

Inh.: Erste Leistungen eines, auf der Königsberger Sternwarte befindlichen *Repsold*schen Meridiankreises. Von Herrn Geheimen-Rath *Bessel*. p. 1. — Schreiben des Herrn Geh.-Raths *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 29. — Anzeige. p. 31.

Altona 1843. Juli 22.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 483.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1843. Juni 3.

Bei der Ausarbeitung meiner neuen Himmelscharten *) hatte ich die Absicht, ein möglichst getreues Bild des gestirnten Himmels aufzustellen, wie er sich dem unbewaffneten Auge im mittleren Europa zeigt. Ein solches würde nicht nur, glaubte ich, den Astronomen und besonders Liebhabern der Astronomie, bei Aufsuchung von himmlischen Gegenständen mit beweglichen Fernröhren nützlich sein, sondern auch in spätern Zeiten einen Vergleichungspunct abgeben, um etwaige Veränderungen in den Helligkeiten der Sterne zu erkennen. Um diesen Zweck zu erreichen, mußte auf die Größe der Sterne ein Hauptaugenmerk gerichtet werden. Zu diesem Ende verglich ich zuerst die Sterne 1^{r} und 2^{r} Größe, so wie die hellern der dritten in den verschiedenen Sternbildern unter einander, wobei ich die Vorsicht gebrauchte, nur solche gegen einander zu halten, die nahezu in gleicher Höhe waren, und mich im Mittel an die bisherigen Annahmen hielt. Nachdem solcherweise die Hauptsterne bestimmt waren, durchmusterte ich die einzelnen Sternbilder, indem ich zuerst die Sterne bis zu den hellern der 5ten Größe hinab miteinander und mit denen nebenliegender Sternbilder verglich, und auch hier mich an die angenommenen Größenclassen zu halten bemüht war. Dann erst ging ich zu den schwächern Sternen 5^{m} und denen 6^{m} über: ich nahm einen Theil des Himmels zwischen schon ermittelten hellern, und durchmusterte ihn genau; jeden Stern, der mir dabei in die Augen fiel, bestimmte ich nach seiner Größe, und indem ich seine Lage gegen die umstehenden durch Alignements ermittelte, suchte ich ihn auf den *Hardingschen* Charten nach. Fand sich auf diesen in der angegebenen Lage ein hellerer Stern 5^{m} oder ein allein stehender 6^{m}, so nahm ich diesen für den beobachteten an; hatte *Harding* an der Stelle, wie dies sehr häufig der Fall war, mehrere Sterne 6^{m} oder gar keinen, so war ich zuerst bemüht, durch noch mehrere Alignements den rechten Stern herauszufinden, und wenn dieses nicht mit Evidenz geschehen konnte, benutzte ich ein schwach vergrößerndes Fernrohr, um den hellsten Stern aus der Gruppe herauszufinden, zuweilen war dieser auf den Charten nur als 7^{m} oder 8^{m} angegeben, zuweilen gar nicht. Auf diese Weise glaube ich mich so viel wie möglich vor Irrthümern geschützt zu haben, obgleich ich mir wol nicht schmeicheln darf, sie ganz vermieden zu haben. Was die Sterne 6^{m} betrifft, so machte ich bei diesen Anfangs keine Unterscheidung, und trennte erst später, besonders bei der zweiten Ueberarbeitung, der fast jedes Sternbild unterworfen worden ist, die helleren ab, indem ich sie im Cataloge als 6.5^{m} bezeichnete. Dadurch ist allerdings eine Ungleichförmigkeit entstanden, die aber nicht sehr bedeutend sein wird, da die Größenschätzung der schwächern Sterne durch manche Ursachen schwankender wird. Zwischen jede zwei der Hauptclassen habe ich Zwischenclassen eingeschoben, die im Cataloge angegeben sind; sie haben aber gegen die Hauptclassen nur den halben Umfang. So zum Beispiel umfaßt die 3.4^{m} die Sterne von der Größe 3$\frac{1}{2}$ bis 3$\frac{1}{2}$, die 4.3 von 3$\frac{1}{2}$ bis 3$\frac{1}{2}$, die 4^{m} von 3$\frac{1}{2}$ bis 4$\frac{1}{2}$, u. s. w. Auf den Charten sind die Größen 4.3, 4 und 4.5 zur 4ten Größe gerechnet, und durch dasselbe Zeichen bezeichnet.

Die Projection der Charte ist die stereographische, und ich habe oben am Rande denjenigen Punct der Charte bezeichnet, der dem Augenpuncte gegenüber liegt. Behufs Eintragung der Sterne hatte ich ein Netz von 2° zu 2° gezeichnet, welches ich, wo Sterne hintrafen, nach dem Augenmaße noch in einzelne und halbe Grade theilte, und darnach dem Sterne seine Stelle gab, ich glaube, daß der Fehler nur selten auf $\frac{1}{2}$ Grad gehen wird, meistens wird jeder Stern innerhalb 5′ richtig stehen.

Die Figuren habe ich für die alten Sternbilder nach *Bayer*, für die von *Hevel* eingeführten nach diesem zeichnen lassen. Zwar sind die *Bayer*schen Figuren mancher Sternbilder heftig getadelt worden, ich denke aber, daß die Gründe dieses Tadels für unsre Zeit von keinem Belange mehr sind; *Bayer* aber, der zuerst taugliche Himmelscharten lieferte, und dabei nach richtigen Prinzipien verfuhr, verdient es wol, daß man sein Andenken auf jede Weise in Ehren halte. Aus diesem Grunde habe ich auch besondere Sorgfalt auf die *Bayer*schen Buchstaben gewandt, und glaube um so mehr, die Sterne mit den richtigen bezeichnet zu haben, als ich fast überall mit der Bezeichnung des Herrn *Baily* in seinem „account on *Flam-*

*) Dieser vortreffliche Himmels-Atlas ist bei *Schropp* in Berlin erschienen. S.

steed' übereinstimme. Bei Zeichnung der Gränzen der Sternbilder habe ich mich bemüht, so viel möglich alle *Flamsteed*schen Sterne einzuschliefsen, und bin von diesem Grundsatze nur da abgewichen, wo er sich ohne zu grofse Verzerrung derselben nicht aufrecht halten liefs, wie z. B. am Kopfe des grofsen Bären. Dafs ich die nach *Hevel* eingeführten Sternbilder fortgelassen habe, dadurch glaube ich im Sinne aller Astronomen gehandelt zu haben. Sie umfassen alle Gegenden des Himmels, die fast ganz leer an hellen Sternen sind, und wo sich solche in ihnen zeigen, sind diese von ältern Sternbildern abgerissen, und führen meistens wenigstens *Flamsteed*sche Zahlen. Ueberhaupt, scheint es mir, mufs das Recht, neue Sternbilder einzuführen, nur denjenigen eingeräumt werden, die sich bleibende Verdienste um den Sternhimmel erworben haben, und nicht jedem, der seiner Eitelkeit schmeicheln will. Ueber die Anordnung des Catalogen enthält die Einleitung das Nöthige.

Fr. Argelander.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1843. Juni 27.

Den Cometen habe ich trüben Himmels wegen nur selten beobachten können; hier Alles, was ich erhalten habe:

1843 Juni 4	12ʰ48′ 5″6 M. Z.	342°56′10″3	+ 26°38′39″8	9 BB.	a	N. S.
5	12 19 52,3 —	343 20 37,1	+ 26 29 1,9	7 —	b	S.
7	12 17 3,0 —	344 11 38,2	+ 26 7 28,7	8 —	c	N. S.
15	12 13 8,9 —	347 7 51,6	+ 24 28 16,1	4 —	d	S.
	12 34 34,2 —	347 8 11,7	+ 24 28 12,2	4 —	e	S.
16	11 14 15,4 —	347 27 32,1	+ 24 14 28,3	6 —	f	N.
17	11 11 22,5 —	347 47 34,0	+ 23 59 59,8	6 —	f	N. S.
20	12 3 20,3 —	348 45 59,2	+ 23 13 18,4	9 —	g	N. S.
25	11 48 28,6 —	350 13 15,6	+ 21 48 0,2	5 —	h	S.
	12 41 46,1 —	350 14 1,3	+ 21 47 7:	2 —	h′	N.

Diese Beobachtungen sind, wie die des vorjährigen und des Märzcometen an einem 5füfsigen Fraunhofer mit 48 Lin. Oeffnung angestellt, der ein vortreffliches doppeltes Ringmicrometer hat. Es werden immer die Antritte an **beide** Ränder des Ringes beobachtet, und zwar meistentheils des kleinern, dessen Halbmesser 13′ 33″ und 11′ 11″ gefunden wurden; der äufsere Ring mit dem Halbmesser 25′ 40″ und 23′ 10″ wurde, da er eigentlich schon etwas zu grofs ist, nur im Nothfalle angewandt, und zwar bei den Vergleichungen mit den Sternen d und h. Bei den frühern Beobachtungen war der Comet des Mondscheins wegen zwar sehr schwach, aber bei der nicht unbedeutenden Verdichtung nach der Mitte zu doch gut zu beobachten: Juni 4 war es sehr dunstig, sonst reine Luft. Auf die Correctionen wegen der eigenen Bewegung des Cometen und wegen der Refraction ist, wo es nöthig war, wie bei allen meinen Cometenbeobachtungen, so auch bei diesen Rücksicht genommen. Die Positionen der verglichenen Sterne wurden aus der Histoire céleste und *Bessels* Zonen entnommen, und folgende scheinbare angewandt:

a	342°51′12″2	+ 26°39′42″2	H. C. p. 27 u. 123 Z. 317 und 321.
b	343 11 21,2	+ 26 44 28,0	Z. 317.
c	344 29 11,5	+ 26 8 15,0	Z. 321.
d	346 55 49,9	+ 25 0 35,9	H. C. p. 27.
e	347°14′18″2	+ 24°41′ 3″1	H. C. p. 199 Z. 488.
f	347 31 54,4	+ 24 1 4,9	H. C. p. 199 Z. 325.
	347 34 54,8	+ 24 1 5,2	
g	348 41 32,2	+ 23 14 34,7	Z. 319 u. 325.
h	350 19 58,7	+ 22 11 22,9	Z. 317.
h′	351 24 55,9	+ 21 38 9,1	71 Pegasi.

71 Pegasi kommt in den Fundamentis und bei *Piazzi* vor, ist aber auch von *Henderson* im Jahre 1838 beobachtet, so wie in der H. C. und *Bessels* Zonen. Alle Beobachtungen vereinigen sich darin, ihm eine eigene Bewegung in AR. von + 0ˢ09 jährlich anzuweisen; in Decl. scheint keine E. B. stattzufinden, die *Piazzi*sche Decl. aber um einige Secunden zu nördlich zu sein. Die Hülfstafel zur Berechnung der Z. 488 ist sowol für AR. als Decl. falsch; Herr Dr. *Busch* wird den Fehler wol leicht in seinen Rechnungen finden.

Die Declination des Sterns P. XIV. 260, von dem Herr Staatsrath *Knorre* in Nr. 477 spricht, ist durch einen Druckfehler entstellt, sie mufs statt 66° 41′ 52″6 heifsen 66° 45′ 52″6. Es ist dies ein sehr lange bekannter Stern, indem er schon vom Landgrafen von Hessen beobachtet ward im Drachen. Bei *Hevel* kommt er zweimal vor als 10 Draconis und 2 Ursae min. (nach *Flamsteeds* Zählung); in dem letzten Sternbilde ist aber fälschlich statt der AR. dessen Complement zu 360° angesetzt.

Fr. Argelander.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Staatsraths *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber.

Nicolajew 1848. Juni 13 a. St.

Vor einigen Tagen hatte ich das Vergnügen, von der Petersburger Academie der Wissenschaften Ihr zweites Circular über den neuen Cometen zu erhalten, wofür ich mich beeile, Ihnen meinen ergebensten Dank abzustatten. Einen noch größeren Gefallen würden Sie mir erzeigen, wenn es Ihnen möglich wäre, mir solche Circulare direct (über Lemberg und Brody) zu schicken; denn der große Umweg über Petersburg verursacht einen Zeitverlust, den ich oft schon schmerzlich empfunden habe.

Als ich Ihr Circular erhielt, war meine erste Sorge, den gegenwärtigen Stand des Cometen zu berechnen, um mir seine Auffindung, falls er noch sichtbar sey, zu erleichtern. Wie groß war aber mein Erstaunen, als ich aus den Elementen des Herrn *Mauvais*, deren schöne Uebereinstimmung mit seinen Beobachtungen er rühmt, Positionen fand, die von den, im Circulare angegebenen, um mehrere Grade abwichen. Ich versuchte daher selbst, aus den Beobachtungen vom 4ten, 6ten und 8ten Mai eine Bahn abzuleiten, und fand folgende Elemente:

Durchgang durchs Perihel April 26,0065 mittl. Berl. Zeit.

Log. q = 0,19440
Länge des Perihels 273° 48′ 10″
— Knotens 157 55 47
Neigung 51 17 32
Bewegung rechtläufig.

Coordinaten auf dem Aequator:

$x = a \sin(v + 11°38'43'') \sec^2\frac{v}{2}$ $\quad \log a = 0{,}17488$

$y = b \sin(v + 273\ 37\ 4) \sec^2\frac{v}{2}$ $\quad \log b = 0{,}15348$

$z = c \sin(v + 133\ 0\ 37) \sec^2\frac{v}{2}$ $\quad \log c = 9{,}89996$

Die Abweichungen dieser Elemente (Beob.—Rechn.) von den Beobachtungen vom 3ten und 6ten Mai sind:

	AR.	Decl.
Mai 3	+ 3″	+16″
6	— 3	+ 1

Aberration, Nutation und Parallaxe sind nicht berücksichtigt. Da alle meine Bemühungen, in meiner Rechnung einen Fehler zu finden, erfolglos geblieben sind, so glaube ich annehmen zu müssen, daß Herr *Mauvais* sich geirrt habe. In der letztverflossenen Nacht, der einzigen heitern seit dem Empfang Ihres Circulars, habe ich den Cometen vergeblich gesucht. Ich schreibe dies aber nur dem hellen Mondschein zu, und sehe keinen Grund, an seiner Wiederauffindung nach Entfernung des Mondes zu verzweifeln; denn er hat sich unterdessen zwar merklich von der Sonne entfernt, aber dafür der Erde bedeutend genähert, wie sich aus folgender kleinen, aus meinen Elementen abgeleiteten Ephemeride ergiebt:

12h m. Berl. Zt.	α	δ	Log. r.	Log. Δ.
Juni 17	347° 0′	+24°11′	0,2357	0,1541
18	347 18	23 57	0,2371	0,1523
19	347 35	23 43	0,2385	0,1505
20	347 51	23 28	0,2400	0,1487
21	348 7	23 12	0,2414	0,1468
22	348 23	22 57	0,2429	0,1449

Am 2ten Mai war log. Δ (Entfernung von der Erde) = 0,2106.

Ich benutze den übrigen Raum, um Ihnen noch einige Berichtigungen zur Histoire céleste mitzutheilen:

p. 1. M. F. 20h 33′ 12″,5 ist 9.10r Größe.
21 13 35 — 9.10r —
21 31 50,5 — 7.8r —
17. M. F. 18 29 43,0 l. α Lyræ.
19 45 2,2 — β Aigle.
19. M. F. 18 29 44 — α Lyræ.
26. M. F. 21 34 31,5 ist 10 κ Pegasi zu streichen. Der Stern ist 7.6r Größe.
M. F. 21 35 9,5 ist 4r Größe und gehört zu 10 κ Pegasi.
34. M. F. 2 15 33,0 ist 8.9r Größe.
54. 50 Cocher l. 6 23 57,7
58. M. F. 12 54 22,3 l. 12 54 32,3
12 58 10 ist 9r Größe.
70. α Coronæ ist 2r Größe zu setzen.
84. 29 h Herculis 4 5r Größe zu setzen.
108. M. F. 18 29 44 l. α Lyræ.
129. Algol ist 2.3r Größe zu setzen.
134. 3r F. 4 12 46,5 l. 4 11 46,5
12 51,5 11 51,5
13 0,5 12 0,5
136. Statt Th. 1″,6 l. Th. 1°,6.
146. Bei M. F. 8 18 28 ist 340 Mayer wegzulöschen und neben M. F. 8 17 6,5 zu setzen.
178. M. F. 17 49 24,5 ist 709 Mayeri, also 6r Größe
M. F. 17 50 48 l. Z. D. 71°.
187. 3r F. 10 10 19 eine Zeile höher / 10 26,5 — tiefer } zu rücken.
Die Bemerkung *Lalande's* (il y a erreur) zu p. 225 M. F. 10 38 50,7 ist ungegründet.
278. M. F. 7 29 7,5 l. Z. D. 62 2 33
292. 1r F. 17 59 56 — 16 59 56
299. M. F. 18 29 58,3 — α Lyræ.
313. M. F. 0 12 8,5 — 6 12 8,5.
315. M. F. 5 48 30 fehlt am Himmel.
464. M. F. 2 29 36,5 l. 3r F. 30 5,9
584. 32° 34° 21½ l. 21½
587. 74 76 4½ 5½ — 5½
76 78 16½ 18½ — p. 566.

K. Knorre.

Schreiben des Herrn *Mauvais* an den Herausgeber.

Observatoire de Paris le 7 Juin 1843.

J'ai l'honneur de vous envoyer de nouvelles observations de la comète du 3 Mai, ce sont les seules que nous ayons pu faire, le ciel a été presque constamment couvert pendant toute le mois dernier.

Date.	Tems moy. de Paris compté de midi.	Ascension droite.	Déclinaison.
24 Mai	13h29m37s	337°58′38″	+ 28° 9′52″
29 —	12 20 38	340 18 18	+ 27 58 14
1 Juin	11 47 28	341 38 10:	+ 27 7 20:
2 —	13 58 28	342 6 30:	+ 26 58 0:
4 —	13 39 20	342 57 20	+ 26 38 42
5 —	12 37 21	343 21 10	+ 26 28 49

Les observations du 1 et du 2 Juin sont extrêmement incertaines elles résultent chacune d'une seule comparaison de la comète avec β Pegase, faite entre les nuages et à travers un leger brouillard, le ciel s'est immediatement couvert et il n'a plus été possible de continuer les observations.

Les éléments paraboliques que j'ai eu l'honneur de vous envoyer dans ma lettre du 11 Mai dernier avaient été calculés sur trois observations très rapprochées entr'elles et très voisines du périhélie, aussi dans ces derniers tems commencaient-ils à s'écarter notablement des observations il devenait donc necessaire d'en calculer de nouveaux sur des observations plus éloignées, ceux que je vous envoie ici, seront, je l'espère, assez exacts pour servir à suivre la comète pendant tout le reste de son apparition; ils auront sans doute encore besoin d'être legèrement modifiés, mais j'attendrai pour calculer une dernière orbite rectifiée, que la comète ait cessé d'être observable.

Passage au périhélie 1843 Mai 8,46877
Distance périhélie = 1,618867 (log q = 0,2077331)
Longitude du périhélie = 281° 4′46″
Long. du noeud ascendant = 157 18 41
Inclinaison = 52 38 30
Sens du mouvement héliocentrique. Direct.

Il y a une faute d'impression ou de copie dans la longitude du noeud imprimée dans votre deuxième circulaire, il faut lire 156° au lieu de 146°

Victor Mauvais.

P. S. J'ai la douleur de vous annoncer la mort de Monsieur *Bouvard* que nous avons le malheur de perdre au moment même où j'allais fermer cette lettre.

Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber.

Kremsmünster 1843. Juni 28.

Meinen verbindlichsten Dank für Ihre beiden Circulare von *Mauvais's* Cometen. Das anhaltend schlechte Wetter erlaubte seine Aufsuchung erst in der Nacht vom 1ten auf den 2ten Juni. Herr Prof. *Aug. Reslhuber* hatte, um seine Auffindung desto eher zu bewerkstelligen, aus den Beobachtungen von *Mauvais* vom 4ten, 6ten und 8ten Mai die parabolischen Elemente näherungsweise gesucht, und da sie von den von *Mauvais* angegebenen etwas abweichen, so nahme ich mir die Freiheit sie hieher zu setzen.

Zeit des Perihels: 1843 Mai 14,24819 mittl. Zeit Paris.
ω ..... 287° 5′7
Ω 156 36,0
i 53 44,9
log q 0,21498
Bewegung direct.

Mittelst der nach diesen Elementen gerechneten Ephemeride fand Prof. *Reslhuber* den Cometen in der ersten günstigen Nacht, nämlich vom 1ten zum 2ten Juni sogleich durch das Fernrohr des Aequatoreals, an welchem Instrumente er bisher mittelst *Stampfer's* Lichtpunctmicrometer folgende Beobachtungen machte:

1843.	Mittl. Zeit Kremsm.	AR. app.	Decl. app.	Vergleichstern.
Juni 1.	12h46′57″71	22h46′33″75	+27° 7′42″7	β Peg.
		33,98	36,6	α Peg.
	14 2 41,85	39,39	7,8	β Peg.
		39,62	1,7	α Peg.
2.	12 38 42,89	48 16,86	26 58 36,5	β Peg.
		16,86	49,2	α Peg.
	13 44 56,92	21,77	19,6	β Peg.
		21,77	32,3	α Peg.
12.	14 5 19,60	23 4 18,60	25 7 24,7	α Peg.
17.	12 18 35,70	11 10,77	24 0 0,3	α Peg.
18.	12 52 44,97	12 33,81	23 44 36,4	α Peg.

Der Comet erschien in dem Fernrohr des Aequatoreals als ein rundlicher Nebelfleck von ohngefähr 3 Bogenminuten im Durchmesser, ohne merklichen Kern und Schweif.

Die Beobachtung vom 12ten Juni wurde beim Vollmonde, die vom 17ten und 18ten Juni bei hellem Mondschein gemacht. Der Comet wurde zwar durch das Mondlicht sehr geschwächt, jedoch hält Prof. *Reslhuber* die Beobachtungen für gelungen.

Von der Opposition des Mars konnten wir, bei dem ausgezeichnet schlechten Wetter, am hiesigen Meridiankreise nur wenige Beobachtungen machen, die ich Ihnen später übersenden werde.

M. Koller.

Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber.

Modena 1843. Mai 27.

Après un silence plus que de deux ans, je n'en sais bien moi même la raison, ou depuis ma dernière du 20 Mars 1841 je m'en reveille à présent, comme d'un sommeil, et je viens reprendre avec vous mon honorable et avantageuse correspondance, que je me propose de poursuivre plus vivement pour en regagner en peu de temps, s'il est possible, ce que j'en ai perdu. Cette fois vous me permetterez que je m'entretienne avec vous seulement des deux grands phénomènes astronomiques qui ont naguère attiré tous les régards, et dont on a fait en chaque lieu tant de bruit; l'un d'eux devancé bien de temps et avec toute l'exactitude par les calculs et les prédictions des astronomes, l'autre qui a paru soudain et inattendu aux yeux des astronomes aussi que de tout le monde; je veux dire l'éclipse du soleil arrivé le matin du 8 Juillet dernier, et l'apparition d'une belle et singulière comète dans le Mars ci-devant. Je reviendrai premièrement à l'éclipse pour vous en donner ici mes observations. A Modène, comme vous savez, l'éclipse ne devait être que partiel et pourtant beaucoup proche à l'obscuration totale, ce qui en effet est arrivé. Je m'y étais disposé auparavant par le calcul de ses circonstances à ma station aussi que par l'arrangement des moyens d'observation que je me proposais d'employer. La nuit qui précéda le phénomène je vins de la passer dans l'observatoire, soit pour bien connaître la marche de l'horloge près de l'éclipse avec les passages méridiens de quelques étoiles, que pour voir comme l'atmosphère à mon lieu se montrait quelques heures avant favorable ou non à l'observation desirée, et quels changemens météorologiques se succedaient, dont on pourrait tirer quelque raison au moment même de l'éclipse. Cependant le ciel a été le plus beau toute cette nuit-là; mais au premier crépuscule du matin je vis des denses couches de vapeurs se soulever et embrasser l'horison à l'ouest, ou ne tarda pas à se plonger Jupiter, après que je pus en observer l'immersion de son premier satellite, phénomène qui pour un observateur du satellite arrivait pareillement à celui que nous attentions sur la terre. Les nuages de l'horison s'etendirent ensuite à l'est, et lorsque le soleil y monta elles s'y ammoncelaient et roulaient les unes sur les autres comme des vagues. Heureusement le soleil s'en degagea et avec la force de ses rayons bientôt en les rarefiant ne laissa d'elles qu'un leger brouillard épars autour de lui et dans l'atmosphère, qui ne m'empêcha point de voir très distinctement l'éclipse, et a été uniquement la cause que aucune étoile des premières grandeurs ni planète ne m'a pas paru à l'oeil nu pendant le maximum de l'obscuration, de même que à la lunette méridienne je n'en ai pu decouvrir les étoiles mineures, et pour exemple je ne vis pas notre variable de la baleine qui était en méridien quinze minutes avance la fin de l'éclipse. La polaire, qui était à son passage supérieur vers le milieu de l'éclipse, ne brilla pas dans la lunette comme je m'en attendais et y resta pâle et petite pour être apparement entouré de ce voile de vapeur atmosphèrique dont je viens de parler. Au commencement du grand phénomène je m'étais fermé dans l'observatoire sans permettre à personne de y entrer, hors d'un élève de l'établissement que je chargeai de quelque opération et de mon Mécanicien au quel je fis compter les secondes à l'horloge, parceque j'en étais un peu loin avec les lunettes dirigées au soleil. Pour juger les contacts apparens des bords, c'est à dire le commencement et la fin de l'éclipse, je y employai une excellente lunette de *Fraunhofer* avec un grossissement de 84 fois, et je crois que l'observation m'en reussi exacte pour l'un de même que pour l'autre de ces instans. A l'objet de mésurer de temps en temps les phases de l'éclipse je songeai à me servir de deux micromètres, l'un composé de deux fils mobiles paralellement entr'eux et appliqué à la machine paralactique d'*Amici*, l'autre du même savant opticien à séparation d'images appliqué à une lunette de *Dollond*; mais les changemens très rapides de ces phases ne me donnerent pas le temps de les suivre avec le premier micromètre, et je dus m'en tenir au second, avec le quel je mésurais effectivement quelques largeurs ou fleches de même que quelques cordes de la partie lumineuse du disque solaire. Je vous présenterai ici le résultat de ces observations.

L'immersion du premier satellite de Jupiter, observée à la lunette de *Fraunhofer* avec un grossissement de 126, arriva le 7 Juillet à $14^h\,16'\,12''6$ de temps moyen à Modène; je ne vous la donne que pour la singularité d'un éclipse qui était comme l'avant couvreur du nôtre dans le même jour, et qui peut-être n'a été rémarqué par les autres observateurs;

Digitized by Google

car le satellite de Jupiter m'étant disparu presque sur le disque meme de la planète, l'observation n'en peut jouir beaucoup de considération et de foi. Mon horloge avancait sur le temps sidéral, et j'en obtins les quantités de correction, comme il suit:

pour le commenc. de l'éclipse	= 10″86	pour le fin	= 10″53	par le passage mer. sup. de	α Persei 7 Juillet.
	= 11,17		= 10,90		la Chèvre.
	= 10,56		= 10,29	inf.	α Persei.
	= 10,68		= 10,41	sup.	la Lire. 8 Juillet.
	= 10,39		= 10,12		Altair.
	= 10,06		= 9,79		α du Signe.
	= 10,84		= 10,57		α Persei.
Moyenne	= 10,66		= 10,39.		

Or voici les observations et toute à l'heure les résultats de l'éclipse:

	Temps moyens à Modène.	Val. obs. en arc.	Distances des centres observée.	Distances des centres calculée.	Differences obs. — calc.
1er contact des bords	17h 26′ 11″91	.....	32′ 4″67	31′ 41″61	+ 23″06
cordes 1	17 34 14,40	16′ 19″	27 37,38	26 53,93	+ 43,45
2	17 37 25,78	19 14	25 40,73	25 8,68	+ 32,05
fleches 1	18 20 45,21	1 27	2 10,94	1 6,47	+ 64,47
2	18 22 54,76	0 10	0 54,05	0 57,13	— 3,08
3	18 26 48,32	0 52	1 36,25	2 42,16	— 65,91
4	18 29 1,59	1 56	2 40,36	3 51,86	— 71,50
5	18 31 47,83	3 15	3 59,51	5 19,99	— 80,48
6	18 33 34,65	4 10	4 54,60	6 17,81	— 83,21
7	18 36 4,64	5 31	6 14,72	7 37,98	— 83,26
8	18 38 10,39	6 34	7 18,83	8 45,68	— 86,85
9	18 40 32,91	7 51	8 35,95	10 2,11	— 86,16
10	18 42 13,63	8 49	9 34,04	10 56,08	— 82,04
cordes 3	19 10 9,26	19 40	25 26,84	25 29,84	— 3,00
4	19 13 36,09	17 35	26 56,06	27 18,20	— 22,14
5	19 14 47,69	16 33	27 34,99	27 55,62	— 20,63
6	19 17 7,12	14 30	28 43,03	29 8,24	— 25,21
2me contact des bords	19 24 14,17	.....	32 10,72	32 31,85	— 21,13

Au calcul des distances des centres j'ai employées les tables du Soleil par *Carlini* et celles de la Lune par *Burckhardt*, corrigés les diamètres de l'effet de l'irradiation, et en prenant celui du Soleil = 31′ 23″54. En vue des fortes différences entre l'observation et le calcul on ne scaurait ici appliquer la méthode des moindres quarrés pour en obtenir la correction probable des tables lunaires en longitude et latitude. Maintenant ces différences mêmes présentent une espece de regularité en ce que les valeurs en sont presqu'égales et de signe contraire pour les tems équidistans du milieu de l'éclipse, et on en voit le zéro ou le passage de signe au moment de la plus grande obscuration. Quelle que puisse être la cause de ces discordances et de leur ordre apparent, je tire les erreurs des tables, en longitude $d\lambda$ et $d\beta$ en latitude, des observations du commencement et de la fin, et j'en trouve par les formules connues:

$$+ 0{,}0190161\, d\lambda + 0{,}0000336\, d\beta + 0{,}4385114 = 0$$
$$+ 0{,}0195009\, d\lambda + 0{,}0008295\, d\beta + 0{,}4124260 = 0$$

d'ou il vient.... $d\lambda = -0''038$; $d\beta = -2''036$ (en regardant β australe comme négative). De même par les observations de la fléche (2) et de la corde (3) je obtiens les équations

$$+ 0{,}0002615\, d\lambda + 0{,}0006079\, d\beta + 0{,}0017595 = 0$$
$$+ 0{,}0152782\, d\lambda + 0{,}0007869\, d\beta + 0{,}0458954 = 0$$

d'ou il résulte... $d\lambda = -2''90$; $d\beta = -1''97$. Ainsi pour moi les mésures d'une corde et d'une fléche s'accorderent avec l'observation des contacts, et par le milieu des deux determinations on en aura... $d\lambda = -1''47$; $d\beta = -2''00$. Je ne vous dirai rien des autres circonstances plus rémarquables qui accompagnerent pour moi cet éclipse imposant du Soleil, et dont je donnai une déscription dans une gazette de Modène. Pour à présent je me borne à vous rappeller que l'éclipse ici n'ayant pas été total, la petite phase qui en demeura du Soleil fût suffisante pour ce que je ne pus pas voir aucune trace de la couronne lumineuse qui venait d'entourer la Lune dès que le disque solaire en était couvert entièrement. Dans cette couronne de lumière je crois qu'il devait être plongée ou bien proche une étoile de 3me grandeur, la δ des Gémeaux, et peu il s'en fallut ainsi que avec l'occultation principale du Soleil en arriva-t-elle aussi celle d'une étoile très distinguée, ce qui

Digitized by Google

dans l'histoire des éclipses aurait été une combinaison bien heureuse et singulière. Aucun que je sache n'a pas prevu ni signalé cet approchement d'une belle étoile à la Lune en conjonction, et il était, ce me semble, à désirer que ou l'éclipse venait d'être total et presque central on eut eu soin de chercher avec de fortes lunettes si pouvait-on reconnaitre l'étoile mentionnée ci-dessous et de tacher même d'en mésurer la distance au bord obscur de la Lune. Mais peut-être que la vivacité des rayons de la couronne d'une part, et de l'autre la plus legère vapeur interponée de notre atmosphère étaient des obstacles insurmontables à l'objet de realiser cette observation curieuse.

Je passe maintenant à la comète qui le soir 17 Mars vint frapper tout à coup les yeux de chaque personne. Occupé par d'autres entretiens j'en fus ce soir-la seulement adverti par ceux qui virent l'apparition magnifique, et conséquemment je ne me persuadais de la chose que le soir suivant du 18, lorsque avec une lunette je m'apperceus du noyau placé à l'extremité occidentale de la longue queue; mais je n'en eus pas le temps d'en observer aussitôt la position exacte; car ce noyau était alors tout près de son coucher. Mes observations commencerent le lendemain 19, et je me flattais de les poursuivre pour bien de jours. Malheureusement le ciel se troubla depuis le 20 Mars et le mauvais tems continua jusqu'au 29 du même mois, ensorte que je n'ai pu déterminer que quatre lieux de la comète. Ces lieux ont été observés à la machine parallactique, avec une lunette de petite force, en comparant le noyau de la comète successivement aux deux étoiles voisines η et ο de l'Eridan, et moyennant les occultations de ces objects derrière les barres ou lames métalliques placées au *foyer* de l'oculaire dans le champ obscur, la comète ne souffrant point d'illumination pour se rendre visible au noyau. J'ai corrigé toute de suite les différences observées en angle horaire et en déclinaison de l'effet de la réfraction qui n'était pas à negliger sur ces quantités en vue de la petite hauteur en la comète venait de paraitre, et qui sont même sensibles ni pas negligéables pour la moindre différence de déclinaison entre les objets comparés. En voici après cela les quatre positions de la comète que j'ai obtenues, et ensemble les lieux correspondants du Soleil très des tables de *Carlini*:

	Temps moy. à Modène.	Lieux ☄ Asc. droite.	Déclinaison.	Long. géocentr.	Latit. géoc.	Lieux ☉ Longit.	Log R.
Jours.							
1843 Mars 19	7h41′ 5″76	43° 46′ 34″95	— 9° 31′ 16″72	38° 11′ 2″35	— 25° 2′ 43″33	358° 32′ 50″87	9,9983831
20	7 46 41,68	45 42 2,18	— 9 13 15,57	40 16 53,90	— 25 21 22,28	359 32 36,91	9,9985093
29	8 4 9,68	58 30 31,80	— 6 53 40,43	54 33 47,41	— 26 33 32,68	8 27 50,62	9,9996557
30	7 44 45,45	59 36 45,10	— 6 40 2,44	55 48 58,04	— 26 35 24,79	9 26 16,76	9,9997798

Sur ces observations tout simplement je m'étais proposé de calculer la parabole de la comète, et j'en fis même l'essai sur celles des jours 20, 29 et 30 Mars; mais l'excessive différence des intervaux entre la moyenne et les extrèmes me conduisait à l'absurd, ou à l'impossibilité géométrique du triangle formé par les rayons vecteurs et la corde tirés à la première et à la troisième observation. J'ai du en consequence avoir recours à quelque lieu, intermédiaire de la comète observé par les autres, et parmi les nouvelles que les journaux m'en donnerent je m'attachai pour cela à la position suivante de la comète déterminée à Vienne par *Littrow* et réduite au temps moyen de Modène:

	AR.	Decl.	Long. géoc.	Lat. geoc.	Long ☉	Log R.
1843 Mars 7h 20′ 40″00	50° 33′ 45″00	— 8° 23′ 64″00	45° 38′ 39″89	25° 59′ 15″51	2° 30′ 15″96	9,9988887

En appliquant la méthode d'*Olbers* à cette observation et aux miennes des jours 19 et 30 Mars j'en ai obtenu les élémens paraboliques pour la première approximation tels que je vous les offre ici:

Pass. au périh. 1843 27 Févr. 14h 54′ t.m. à Modène
distance périhélie ..... = 0,011403
Longitude du nœud ..... = 358° 39′ 22″9
Longitude du périhélie ... = 274 57 57,6
Inclinaison ..... = 36 11 56,9
Mouvement rétrograde.

} ces calculs ont été faits en double et vérifiés.

Comme vous voyez je m'accordais dans mon résultat presqu'exactement avec celui obtenu par Mr. *Galle* (A. N. Nr. 474. pag. 291), accord dont j'ai été moi même surpris en réflechissant après le calcul, que mon observation du 19 Mars, défectueuse pour être la première et dependemment de n'avoir peut-être bien formé la vis du cercle équatorial, me donna l'ascension droite sûrement et de beaucoup trop faible. Après cela je scais pas comprendre comment les élémens paraboliques calculés par quelque astronome très habile et sur de bonnes observations résulterent autant loin de la plus part des connus que certainement ne peut-on pas les admettre avec les autres. Ce fut d'après cette discordance, dès que je vins de la connaitre, que j'avais conçu moi même l'idée de pouvoir mieux répresenter les différentes observations de la comète avec une orbite hyperbolique, idée qui depuis j'ai vu avec le plus grand plaisir effectivement suivie et couronné du meilleur succès par le savant travail de Mr. *Encke*. Or après les résultats de ce dernier je trouve inutile de passer à la deuxième approxima-

Digitized by Google

tion ou correction de mes élémens, et je juge de ne rien ajouter à ce que je vous en ai dit. Plutôt je vous rappellerai à present le phénomène vraiment singulier et très beau que on a observé par bien de personnes en plusieurs lieux d'Italie quinze et plus jours avant l'apparition de la grande comète. C'était le 28 de Février, et le ciel jusqu'au midi étant parfaitement serein on vit par beaucoup de monde à Boulogne, à Parme, à la villa de Colorno, à Gènes de $10^h\frac{1}{4}$ à $11^h\frac{1}{4}$ du matin, peu loin et à l'Est du Soleil une espèce d'étoile qui brillait très vivement (malgré la proximité apparente du Soleil dont il fallait seulement se mettre à l'abris de la vue directe par l'interposition d'une muraille), et dont il partait une queue, claire de même, qui s'étendait vers levant pour 4 ou cinque degrez visiblement. Au nombre et à la qualité des témoins de cette vue on ne peut pas refuser foi, et le fait bien assuré, l'explication naturelle, qui en decoule et repond très bien aux circonstances demontrées depuis par le calcul, c'est que ce phénomène extraordinaire ne pouvait être et ne fut réellement autre chose que la grande comète, que peu d'heures avant passée au périhélie et dans une aussi petite distance enflammée par le Soleil, et en éclatant comme une etincelle ou partie détachée de la substance solaire, se rendit pour cela visible à nû au plein jour à l'Est et à coté du Soleil. Voila donc par cette apparence merveilleuse que l'observation a prévenu les particularités du calcul, et que à son tour le calcul a confirmé l'observation; ce qui à mon avis est pour la science un titre nouveau de gloire aussi noble que véritable.

Qu'il me soit permis, avant que je termine cette lettre, de faire une petite reclamation d'anteriorité sur un troisième argument. Il n'y a pas long tems que j'ai lu dans les journaux la notice du rapport fait à l'Academie R. des Sciences à Paris par Mr. *Arago* sur un travail de Mr. *Laugier* pour bien fixer la durée de la rotation solaire à l'aide de l'observation des taches. Se savant Secretaire et Rapporteur conclus, et je crois bien avec tout fondement de justice, que les calculs et les résultats de *Laugier* étaient le mieux qu'on a pu obtenir jusqu'ici sur ce point de recherches. Et sans doute dans le Mémoire original du jeune astronome il doit être interessant de voir comme il a reconnu et bien établi le mouvement propre des taches observées. Cependant jusque de l'année 1817 je observais à Milan une tache du Soleil à longue permanence ou durée, de la quelle par un nombre de valeurs qui j'accordaient bien entr'eux j'en obtins pour moyen le temps de la rotation sidérale ou absolue du Soleil = 25,325 jours; résultat qui à petite différence coincide avec de celui de *Laugier*. Mon écrit sur cette determination et avec des considerations rélatives parût imprimé dans la correspondance astronomique de Baron *de Zach* (Voyez en le Volume V. pages 409 — 427 et pag. 521 — 539). Dans mes calculs je me supposais à la tache aucun mouvement propre, ce qui était même indiqué tout simplement par l'invariable grandeur et figure que la tache me présenta pendant trois ou quatre de ses apparitions successives. Or si nous convenons Mr. *Laugier* et moi sur la quantité de la rotation il faut en conclure que des taches il y en a de deux espèces, celles qui changent notablement de lieu à la surface du Soleil, et les autres que y restent toujours à la même place.

Dans ma lettre citée du 20 Mars 1841 (A. N. Nr. 429) se glisserent quelques fautes importantes que je ne crois pas indifferent de vous signaler; les voici:

p. 340 ligne 15	„le rayon de 22′″	ou doit lire	„le diamètre de 22′″
341 — 25	„la reserve″	———	„la reserre″
342 — 48	„passe sous″	———	„passa sous″
343 — 5	„o me pardonnera″	———	„on me pardonnera″

et peut-être aussi quelques autres.

J. Bianchi.

Anzeige.

Man bittet, um Verzögerungen zu vermeiden, bald die Bestellungen auf den 21sten Band zu machen, da ohne ausdrückliche Bestellung kein Exemplar abgesandt wird. *S.*

Inhalt.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 33.
Schreiben des Herrn Professors *Argelander*; Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 35.
Schreiben des Herrn Staatsraths *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber. p. 37.
Schreiben des Herrn *Mauvais* an den Herausgeber. p. 39.
Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. p. 39.
Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 41.
Anzeige. p. 47.

Altona 1843. August 3.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 484.

Schreiben des Herrn Geheimen-Rathe *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber.

Königsberg 1843. Juli 14.

Ich theile Ihnen hier die Beobachtungen des von Herrn *Mauvais* entdeckten Kometen mit, die Herr *Schlüter* bis jetzt erhalten hat:

1843.	M. Zeit.	AR. des Kometen.	Decl. Bor.	Nachweisung der Sterne.	Beurtheilung der Beobb.
Mai 19	12h 20′ 46″	335° 27′ 28″4 — 2′ 1″3	28° 59′ 40″1 —19′ 8″4	H. C. p. 23, 119, 244. Z. 374	mittelmäfsig.
20	13 6 32	336 4 55,1 — 7 39,9	28 44 23,2 — 9 27,9	H. C. p. 23, 244 Zone 326	Komet sehr blafs.
21	12 27 8	336 4 55,6 +21 47,9	28 44 23,4 —15 3,3		gut.
22	12 30 35	337 2 — 9 39,0	28 7 +15 46,3	Unbestimmter Stern	sehr schlecht.
24	11 57 47	338 36 18,2 —41 2,6	28 29 28,4 —18 50,5	H. C. p. 130, 244 Zone 329	gut.
28	12 12 17	339 52 36,9 — 3 6,6	27 41 45,0 — 0 3,0	Zone 329.	schlecht, dunstige Luft.
29	12 30 54	339 52 37,3 +24 46,9	27 41 45,2 — 8 7,0		gut.
Juni 2	12 24 14	341 51 57,5 +11 49,6	27 10 26,9 —11 40,5	H. C. p. 27, 123, 130 Z. 317,	Komet kaum sichtbar.
3	12 34 6	341 51 57,8 +37 39,1	27 10 27,0 —21 16,4	321. 329.	schlecht.
11	12 30 34	345 46 19,1 — 5 20,1	25 40 25,2 —19 14,6	H. C. p. 27 Zone 321	schlecht.
16	12 19 24	347 4 6,0 +23 33,6	23 55 1,6 +19 24,3	H. C. p. 199 Zone 325, 488	schlecht.
17	12 43 32	348 27 36,1 —32 17,7	24 5 16,8 — 5 40,3	H. C. p. 199 Zone 325, 488	sehr schlecht, dunst. Luft.
18	12 12 57	348 27 36,4 —20 2,7	24 5 17,0 —20 15,7		gut.
21	12 8 6	349 9 1,4 — 5 4,7	22 54 11,7 + 3 38,5	H. C. p. 31	ziemlich gut.
Juli 1	11 59 51	351 31 35,7 +11 7,9	19 58 40,9 — 8 52,5	H. C. p. 35 Zone 324	gut.
4	12 40 36	352 24 — 2 32,4	18 55 —12 6,2	Unbestimmter Stern.	sehr schlecht, dunst. Luft.

Die erste Columne, sowohl der AR. als auch der Declination, giebt den Ort des verglichenen Sterns an, so wie er aus den Beobachtungen der Hist. Cél. und meiner Zonen, für die Zeit der Kometenbeobachtung berechnet worden ist; die zweite Columne giebt die durch das Heliometer bestimmten Rectascensions- und Declinations-Unterschiede des Kometen an. Als *gut* bezeichnete Beobachtungen sind bei hinreichend heiterem Himmel gemacht; anders bezeichnete wurden durch den Zustand des Himmels erschwert, in einigen Fällen so stark, dafs es vielleicht besser gewesen wäre sie nicht zu machen. Die verglichenen Sterne müssen noch, durch neue und öfter wiederholte Beobachtungen, schärfer bestimmt werden, damit die Sicherheit ihrer Oerter und die Sicherheit der durch das Heliometer gemessenen Unterschiede weniger ungleich werden.

Herr *Schlüter* hat auf die Pariser Beobachtungen bis zum 9ten Mai und die seinigen bis zum 11ten Juni, folgende parabolische Elemente gegründet:

Durchgangszeit durch das Per.	1843 May 6,0811361 (Par. Mer.)	
Log. der kürzesten Entfern.	0,2085402	
Entf. d. Per. vom aufst. Knoten	124° 15′ 45″56	
Länge des aufst. Knotens	157 14 9,27	Auf d. Ecl. u. das mtl.
Neigung der Bahnebene	52 44 58,98	Aeq. für 1843,0 bez.

Diese Elemente stellen auch die späteren Beobachtungen noch so gut dar, dafs es vor dem Schlusse der Sichtbarkeit des Kometen und der endlichen Bestimmung der Oerter der verglichenen Sterne kein Interesse haben wird, ihre weitere Verbesserung zu suchen. Herr *Schlüter* hat folgende Unterschiede der Rechnung von den Beobachtungen gefunden:

	AR.	Decl.	
May 3	+ 5″3	0″0	Paris
4	— 4,2	— 2,0	——
6	— 1,7	+ 0,1	——
8	— 8,0	+ 2,6	——
19	— 4,6	+ 3,6	Königsberg
20	— 8,2	+ 0,5	——
21	+ 0,2	— 0,5	——
24	+ 0,7	+ 1,5	——
28	— 2,9	— 2,6	——
29	— 2,1	— 2,0	——
Juni 2	— 2,3	+ 1,0	——
3	— 1,0	+ 3,3	——
11	+ 5,5	+ 0,6	——
16	+ 0,8	+ 1,1	——
17	— 9,5	+ 2,9	——
18	— 9,0	— 0,8	——
21	— 7,3	—11,7	——
Juli 1	+ 2,4	— 9,7	——

F. W. Bessel.

Digitized by

Beobachtungen des *Mauvais*'schen Cometen auf der Hamburger Sternwarte.

Von Herrn *Rümcker* habe ich folgende auf der Hamburger Sternwarte gemachte Beobachtungen des von Herrn *Mauvais* entdeckten Cometen erhalten, die ich hier zusammenstelle.

1843.	M. Zt. Hamb.	AR.	δ	Z. d. B.
Mai 24	12h 49′ 10″1	317° 57′ 16″2	+28° 10′ 17″9	10
—29	12 44 21,3	340 18 39,1	27 33 2,7	8
—30	12 9 11,8	340 45 15,4	27 25 7,4	9
Jun. 4	12 35 2,2	342 55 46,4	26 39 0,4	13
— 6	12 40 17,1	343 45 19,2	26 18 4,5	7
—18	11 47 27,3	348 5 2,1	23 44 8,3	unsicher.
—19	13 23 44,1	348 26 51,2	23 28 18,8	4 schwach.
—20	12 11 51,1	348 46 19,3	23 13 41,4	12
—23	12 2 49,7	349 39 53,2	22 23 51,9	12
—26	12 40 20,7	350 29 59,0	21 29 2,9	5
Juli 3	12 57 34,8	352 9 49,9	19 4 16,5	5
— 4	12 6 56,6	352 21 46,9	18 43 27,7	8
— 5	12 11 24,4	352 33 45,1	18 19 24,7	12
— 6	11 56 10,2	352 44 57,6	17 55 41,7	6
— 7	13 18 53,0	352 56 25,3	17 30 7,0	5
— 9	12 21 19,5	353 16 18,4	———	6
	12 27 41,0	———	16 40 43,1	5
—19	12 4 48,1	354 27 0	11 54 26,6	4
—20	11 53 56,5	354 31 11,6	11 22 31,9	10

Scheinbare Positionen der Sterne, mit denen der Comet bei diesen Beobachtungen verglichen ist.

	AR.	δ
Mai 29	22h 39′ 30″49	+27° 41′ 45″4
	22 41 5,64	27 17 47,0
Mai 30	22 41 5,64	27 17 47,0
	22 44 3,57	27 10 11,9
	22 46 44,94	27 11 6,7
	22 47 27,57	27 10 26,3
Juni 4	22 51 24,86	26 39 37,7
	22 51 28,29	26 54 25,7
— 6	22 57 46,73	26 8 13,6
	23 1 34,01	26 3 54,2
— 18	23 8 0,48	23 34 18,8
	23 8 16,29	23 55 3,7
Juni 19	23 14 45,96	23 14 33,3
	23 19 13,76	23 36 17,0
	23 14 8,03	23 28
— 20	23 11 58,94	22 58 14,4
	23 12 54,41	22 53 4,9
	23 14 47,02	23 14 33,4
— 23	23 17 35,54	22 32 34,9
	23 21 19,83	22 11 21,3
— 26	23 25 39,43	21 38 14,1
	23 25 47,63	21 27 55,0
	durch das Kreismicrometer bestimmt	
	23 21 29,08	21 31,0
	23 22 13,21	21 21,2
	23 22 24,78	21 49,5
	23 24 57,60	21 25,9

Juli 3 und 4. Die Sterne sind für den 3ten Julius reducirt.

	AR.	δ	
	23h 29′ 36″58	+18° 54′ 50″6	
	23 30 6,10	18 36 3,0	
*	23 32 12,20	18 56 46,2	
*	23 32 23,40	18 50 48,9	
*	23 32 24,28	18 53 15,8	
	23 39 22,37	18 58 8,9	

Die mit einem * bezeichneten Sterne sind in *Bessels* Zone 194, aber so wie die beiden in dieser Zone darauf folgenden um 1 Zeitminute zu klein in AR. angegeben *R.*

Juli 5	23 28 54,77	18 19 9,1		
	a 23 28 18,78	18 10 25,7		
	23 33 24,10	18 17 34,3		

In *Bessels* Zone 194 ist ein Stern in beinahe derselben AR. als *a*, aber 9′ in Declination davon verschieden, den Herr *Rümker* nicht am Himmel findet.

— 6	23 30 4,50	17 32 4,6		
	23 34 38,35	17 48 1,6		
— 7	23 30 4,53	17 32 4,0		
	23 32 23,55	17 20 55,8		

Der erste Stern ist offenbar mit dem ersten Stern Jul. 6 identisch.

— 9	23 36 5,51	16 38 44,2		
	23 38 57,81	16 39 41,5		
	23 39 3,80	16 33 57,9		
	23 42 19,49	16 46 37,5		
	23 42 34,60	16 44 32,4		
— 19	23 34 6,38	11 52 44,6	H.C. u. *Bess.Z.*	
	23 38 34,80	11 49 54,2	———	———
— 20	23 30 59,57	11 19 53,3	———	———
	am Kreismicrometer bestimmt			
	23 36 2,52	11 21 34,9		
	23 37 36,85	11 29 43,6		
	23 38 37,47	11 13 47,0		

Alle hier gegebenen Sternpositionen, die nicht aus der H. C. und *Bessels* Zonen genommen sind, hat Herr *Rümker* am *Repsold*schen Meridiankreise oder durch das Kreismicrometer bestimmt.

Aus den Beobachtungen vom 24sten Mai, 20sten Junius und 9ten Julius hat Herr *Götze*, Gehülfe auf der Hamburger Sternwarte folgende Elemente berechnet:

T	1843 Mai 6,94538 m. Zt. Berlin.	
log q	0,2097314	
Ω	157° 13′ 23″7	m. Aeq. Junius 20.
π	281 50 59,0	
i	52 53 2,9	

Direct.

Diese Elemente geben den mittlern Ort

in AR. zu klein 37″5
in δ zu grofs 1′4.

S.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Mauvais* an den Herausgeber.

Paris le 14 Juillet 1843.

J'ai l'honneur de vous envoyer ci joint, les ephémérides de la nouvelle comète pour les trois mois courants; ce sont celles que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences lundi dernier, et que Mr. *Arago* a bien voulu faire insérer dans les comptes rendus, elle pourront servir à faciliter les recherches et la réduction des observations. Les éléments paraboliques que j'ai l'honneur de vous envoyer, avec les éphémérides, représentent assez bien les observations faites dans les mois de Mai et de Juin, mais il est très possible que dans la suite il se manifeste des écarts assez sensibles. On ne pourra considérer comme définitifs que les éléments basés sur un certain nombre de bonnes observations bien choisies et répartés sur toute l'étendue de la trajectoire.

Victor Mauvais.

Ephémérides de la comète découverte à Paris le 3 mai 1843, calculées pour les mois de juillet, août et septembre, sur les éléments paraboliques; par M. *Victor Mauvais*.

Dates à 12 heures, temps moyen compté de midi.	Distances de la comète au Soleil.	Distances de la comète à la Terre.	Longitudes géocentriques.	Latitudes géocentriques.	Ascensions droites.	Déclinaisons.
1 juillet 1843	1,7846	1,3298	0°39′7	+ 21°23′8	351°43′6	+ 19°48′8
4 —	1,8019	1,3091	0 44,9	+ 20 8,4	352 22,1	+ 18 42,4
7 —	1,8197	1,2888	0 44,4	+ 18 50,0	352 56,1	+ 17 31,1
10 —	1,8380	1,2691	0 38,2	+ 17 28,8	353 25,8	+ 16 14,8
13 —	1,8570	1,2502	0 26,1	+ 16 4,5	353 51,0	+ 14 53,2
16 —	1,8765	1,2324	0 7,8	+ 14 37,1	354 11,8	+ 13 26,2
19 —	1,8966	1,2157	359 43,4	+ 13 6,6	354 27,1	+ 11 54,0
22 —	1,9173	1,2005	359 13,3	+ 11 32,9	354 38,3	+ 10 16,5
25 —	1,9384	1,1869	358 37,1	+ 9 55,4	354 44,9	+ 8 33,8
28 —	1,9600	1,1752	357 54,9	+ 8 16,8	354 46,7	+ 6 45,8
31 —	1,9820	1,1656	357 7,2	+ 6 35,2	354 44,0	+ 4 53,8
3 août	2,0045	1,1584	356 13,7	+ 4 51,0	354 36,7	+ 2 57,6
6 —	2,0273	1,1538	355 15,7	+ 3 5,9	354 25,4	+ 0 57,6
9 —	2,0506	1,1520	354 2,6	+ 1 19,1	354 9,8	— 1 5,0
12 —	2,0742	1,1531	353 6,1	— 0 27,1	353 50,7	— 3 9,3
15 —	2,0982	1,1574	351 55,4	— 2 13,6	353 27,8	— 5 14,6
18 —	2,1225	1,1649	350 42,5	— 3 57,7	353 2,2	— 7 19,5
21 —	2,1471	1,1757	349 26,8	— 5 40,6	352 33,4	— 9 23,2
24 —	2,1720	1,1900	348 10,6	— 7 19,8	352 2,8	— 11 25,0
27 —	2,1972	1,2078	346 52,9	— 8 54,9	351 29,9	— 13 23,7
30 —	2,2225	1,2290	345 36,6	— 10 27,3	350 56,2	— 15 17,5
2 septembre	2,2482	1,2537	344 20,5	— 11 54,2	350 21,3	— 17 6,5
5 —	2,2742	1,2817	343 6,9	— 13 15,6	349 46,6	— 18 50,5
8 —	2,3003	1,3130	341 55,4	— 14 31,7	349 12,0	— 20 28,1
11 —	2,3266	1,3474	340 47,5	— 15 42,2	348 37,8	— 21 59,1
14 —	2,3531	1,3848	339 42,8	— 16 47,0	348 4,8	— 23 23,7
17 —	2,3798	1,4250	338 42,6	— 17 46,5	347 33,9	— 24 41,6
20 —	2,4067	1,4680	337 46,8	— 18 40,8	347 5,0	— 25 52,6
23 —	2,4337	1,5136	336 55,7	— 19 30,0	346 38,4	— 26 57,2
26 —	2,4609	1,5615	336 9,4	— 20 14,2	346 14,0	— 27 55,3
29 —	2,4882	1,6118	335 27,6	— 20 53,5	346 52,0	— 28 47,4

Ces éphémérides donnent les positions apparentes, c'est-à-dire rapportées à l'équinoxe vrai, et non corrigées de la parallaxe et de l'aberration.

On voit: 1° que la comète, dont le mouvement apparent en longitude avait été direct jusqu'ici, commence à rétrograder à partir du 4 juillet; 2° le minimum de sa distance à la Terre correspond au 9 août; 3° enfin, la comète sera en opposition le 5 septembre.

J'ai calculé ces éphémérides sur les éléments paraboliques suivants que je vous prie de vouloir bien substituer à ceux que j'ai eu l'honneur de vous envoyer dans ma lettre du 7 juin; ceux-ci sont plus exacts, ils ont été corrigés sur les observations des 4 mai, 24 mai, 4 juin, 16 juin et 25 juin, en appliquant la méthode des moindres carrés.

Passage au périhélie 1843 mai 6,125241
Distance périhélie 1,6167840 (log = 0,2086520)
Rapportés à l'équin. moy. de 0 mai 1843 { Long. du périhélie = 281°32′30″0
Long. du nœud asc. = 157 14 39,3
Inclinaison 52 45 33,5
Mouvement héliocentrique. Direct.

Victor Mauvais.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Directors und Ritters *v. Littrow* an den Herausgeber.

Wien 1843. Juni 1.

Ich theile Ihnen beifolgend die wenigen eigentlichen Beobachtungen des grofsen Cometen mit, welche uns in der kurzen Zeit seiner Sichtbarkeit gelangen. Dieselben wurden sämmtlich am Kreismikrometer des Refractors angestellt, da ich einer sehr unvollkommenen Centrifugal-Pendeluhr wegen den Positions-Micrometer nicht in Anwendung bringen kann; sie sind mit Berücksichtigung der Parallaxe (nach Herrn *Peters* Ephem. in Nr. 477 der A. N.) und der Differenz in Refraction reducirt; in Bezug auf Aberration ist weder Zeit noch Ort corrigirt. Für eine Beobachtung am 2ten April habe ich bisher den Vergleichstern nicht auffinden können. Von den hier gegebenen Positionen ist die erste mit einem Stern aus der Hist. cél., die übrigen sind mit Sternen aus den Königsberger Zonen abgeleitet. Das Detail der Beobachtungen ist im nächsten (XXII.) Bande unserer Annalen zu finden.

	Mittl. Wiener Zt.	AR.	Decl.
März 21.	$7^h 49' 17''2$	$47° 24' 20''3$	$-8° 56' 8''9$
22.	7 27 42,7	49 0 48,0	— 8 40 8,7
22.	7 50 59,2	49 2 13,8	———
31.	8 2 38,9	60 41 53,9	———
April 1.	8 0 58,6	61 44 3,5	— 6 13 18,8

Obschon auch diese Beobachtungen an Genauigkeit noch viel zu wünschen übrig lassen mögen, so werden sie zum wenigsten keine so unerhörten Fehler geben, wie die von meinen früheren, vorläufigen Positionen in Nr. 477 der A. N. nachgewiesenen. Ich glaube Ihrer gütigen Anmerkung in dieser Beziehung noch beifügen zu dürfen, dafs die Wiener Sternwarte für diesen Himmelskörper sich in besonders ungünstigen Verhältnissen befand. Sie kennen die Localität, und werden sich erinnern, wie beschränkt ganz besonders für den Refractor unser Horizont im Westen ist durch die riesige, sehr nahe gelegene Stephanskirche. So kam es, dafs, als ich am 18ten März endlich den Kern mitten zwischen dichten Wolken auffand, ich den in Bereitschaft gesetzten Refractor nicht mehr benutzen konnte, und, da das grofse Aequatoreal viel zu kleines Gesichtsfeld hat, meine Zuflucht zu einer transportabeln parallactischen Maschine nehmen mufste, die in aller Eile aufgestellt wurde, und an der ich ein Paar Einstellungen in den Mittelpunkt des Gesichtsfeldes vom Cometen und einem nahen Sterne nahm. Der gleich darauf völlig trübe Himmel verhinderte jede eigentliche Bestimmung der Fehler des Instrumentes, und da zugleich eine Orientirung zwischen den Wolken schon früher sehr schwer war, so ist nichts leichter möglich, als dafs ich den genommenen Stern mit einem andern verwechselt habe. Die folgenden Abende fanden mich natürlich schon mit der Neige des Tages am Refractor, und nun konnte ich erst an bessere Beobachtungen denken; aber auch jetzt noch hatten wir mit eigenen Schwierigkeiten zu kämpfen; die Zeit, innerhalb welcher wir die Beobachtung beginnen und schliefsen mufsten, betrug wenig über eine Viertelstunde, da der Tag auf der einen Seite und der Stephansthurm auf der anderen uns in immer engere Grenzen schlossen. Ich mufste defshalb, nur um für jeden Abend mir eine genäherte Position auf alle Fälle zu sichern, auch am Refractor mit den Einstellungen in den Mittelpunct des Feldes immer den Anfang machen, und hatte nicht einmal die nöthige Zeit, um den Positions-Micrometer zu einer besseren Bezeichnung des Mittelpunktes mit dem Kreismicrometer zu verwechseln. So sehr ich unter diesen Umständen von der Ungenauigkeit meiner Beobachtungen überzeugt seyn mufste, hielt ich es doch am 25sten März für meine Pflicht, selbst auf die Gefahr hin, mir mit meinen Beobachtungen wenig Ehre zu machen, Ihnen dieselben einzusenden, da ich bis dahin noch keine Nachricht über den Cometen von irgend einer anderen Sternwarte erhalten hatte. Merkwürdig ist dabei der Umstand, und in gewisser Hinsicht ein kleiner Beitrag zu der höchst lehrreichen Zusammenstellung des Herrn Geheimen-Rathe *Bessel*, dafs diese drei, im Nachtrage zu Nr. 474 der A. N. gegebenen, Beobachtungen, obschon an sich von den Münchnern sehr verschieden, mir vorläufige Elemente gaben, die mit den *Steinheil*'schen sehr nahe stimmten ($\pi = 187°$, $q = 0{,}58$).

Der mehrfach erwähnte tiefe Barometerstand am 28sten Februar fand auch bei uns statt; um 2^h Nachmittags wurde 26,502 Par. Zoll notirt, seit 1823 Febr. 3, wo er um 8^h Morgens 26,457 Par. Zoll betrug, der niedrigste Stand. Uebrigens war der Stand des Barometers auch am 12ten Jänner und 1sten März d. J. ein sehr niedriger, nämlich an jenem Tage 26,702 P. Z. um 2^h Ab., an diesem 26,601 P. Z. um 8^h Morg., durchaus mit Rücksicht auf die Temperatur des Quecksilbers.

Den Cometen von *Mauvais* suchten wir am 18ten v. M., wo wir ein Paar heitere Stunden nach Mitternacht hatten, vergebens, wahrscheinlich wegen des Fehlers, der sich im ersten Circulare in die Position vom 2ten Mai eingeschlichen hat, und eine irrige tägliche Aenderung ergab. Am 25sten Mai erhielt Herr *Schaub*, prov. Adjunct der Sternwarte, folgende Position am Kreismicrometer des Refractors mit einem *Bessel*'schen Zonensterne

	Mittl. Wien. Zt.	AR.	Decl.
May 25	$12° 48' 58''$	$338° 25' 57''0$	$+28° 3' 24''9$

ohne Berücksichtigung von Aberration und Parallaxe. Seitdem haben wir ihn am 29sten May beobachtet, bisher aber den

Digitized by Google

Vergleichsterne nicht aufgefunden, so dafs wir wahrscheinlich den Stern erst selbst bestimmen müssen.

Als eines Curiosums erwähne ich eines prächtigen Sonnenhofes, den wir gestern von 10^h bis nach 2^h, und theilweise auch heute wieder sahen; er war etwa 1° breit, stand von der Sonne 23° ab um $10\frac{1}{2}^h$, und zeigte die schönsten Regenbogenfarben, roth innen, violet aufsen.

Littrow

Mémoire sur le coefficient constant dans l'aberration des étoiles fixes, déduit des observations exécutées à l'Observatoire de Poulkova par l'instrument des passages de *Repsold*, établi dans le premier vertical.

Par *F. G. W. Struve.*

(Lu le 3 Mars 1843.) Extrait.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un mémoire sur la valeur de l'aberration, et qui contient le résultat définitif obtenu par la discussion complète de la série des observations que j'ai faites, en 1840, 1841 et 1842, à l'aide de l'instrument des passages de *Repsold*, établi dans le premier vertical. Une notice préalable sur cet instrument, sur l'exactitude des positions qu'il offre, même sur la valeur de l'aberration d'après un calcul approximatif, a déjà été présentée l'année dernière.

Le mémoire actuel contient 10 paragraphes:

Le § 1 donne l'introduction, en partie historique. Elle traite du choix des étoiles observées, donne le nombre total des observations des 7 étoiles, et les principes généraux de la réduction des observations.

Le § 2 contient une recherche sur le mouvement propre des 7 étoiles observées, qui entre comme élément important dans la réduction. J'ai employé à cette recherche 9 catalogues depuis 1755 jusqu'à l'époque actuelle, et elle a fait ressortir d'une manière frappante l'admirable exactitude des positions de *Bradley* pour 1755.

Le § 3 donne le tableau et les constantes pour le calcul des déclinaisons apparentes, basées sur les mémoires de MM. *Othon Struve* et *Peters*, relatifs à la précession et à la nutation, et sur la recherche des mouvements propres dans le § 2.

Le § 4 contient les déclinaisons effectivement observées des étoiles et la comparaison de ces positions aux déclinaisons calculées; avec les coefficients complets différentiels pour les corrections à faire à ces dernières par rapport aux inexactitudes de l'aberration, du mouvement propre et de la nutation et à la parallaxe.

Le § 5 expose la formation des équations de condition, pour toutes les observations, sans rejeter aucune observation effective.

Le § 6 présente les équations finales et la solution de ces équations, qui, pour chaque étoile, a dû donner deux inconnues, savoir:

a) la correction de la déclinaison moyenne, supposée dans le calcul;
b) la correction de l'aberration approximativement supposée $= 20''50$.

J'ai ajouté aux valeurs trouvées par la solution des équations, toutes les corrections différentielles pour les inexactitudes des éléments de réduction, ainsi que les poids et les erreurs probables des observations isolées primitives et des résultats.

Le § 7 contient la comparaison de l'exactitude des observations. Il fait ressortir l'erreur probable d'une observation isolée, pour des circonstances atmosphériques non défavorables, $= 0''1180$. Il faut remarquer ici que l'épaisseur du fil d'araignée est un peu au delà d'une seconde en arc, donc l'erreur probable d'une déclinaison ne s'élève qu'à un dixième de cette épaisseur.

Le § 8 donne les résultats pour les déclinaisons moyennes des 7 étoiles avec les erreurs probables dont le maximum va à $0''03$.

Le § 9 traite de l'objet principal de la recherche, en donnant les 7 valeurs de l'aberration, avec les erreurs probables respectives. Il faut remarquer ici que, dans l'évaluation de ces erreurs probables, j'ai eu égard à toutes les inexactitudes des éléments du calcul.

Voici le tableau des valeurs que les sept étoiles ont données, rangées d'après les distances zénithales:

	Aberration.	Err. prob.
υ Ursæ maj.	$20''4671$	$0''0303$
ι Draconis	20,4792	0,0224
δ Cassiopeiæ	20,4559	0,0462
ε Draconis	20,4039	0,0229
h Draconis	20,5036	0,0322
P. XIX. 871	20,3947	0,0333
β Cassiopeiæ	20,4227	0,0352

Le résultat pour l'aberration est $20''4451$ avec l'erreur probable $0''0111 = \frac{1}{90}$ de seconde en arc.

Digitized by Google

Je suis persuadé que jamais jusqu'à nos jours aucun élément astronomique n'a été déterminé avec une précision égale. L'erreur probable a été déduite ici par la combinaison des erreurs probables, assignées aux 7 valeurs différentes. Mais il y a encore une autre voie pour évaluer cette erreur probable finale, en examinant l'accord que les 7 valeurs présentent entre elles. J'en ai trouvé une erreur probable pour l'aberration finale encore plus petite = 0″104, et j'en tire deux conclusions importantes:

a) qu'il n'y a aucun indice, que l'exactitude des observations primitives ne soit effectivement telle que je l'avais trouvée, par l'accord de chaque série isolée;

b) qu'il faut supposer dans les 7 étoiles la même constante de l'aberration, c'est à dire la même vitesse de la lumière.

La vitesse de la lumière se trouve avec la parallaxe du Soleil, d'après *Encke*, et les dimensions du sphéroïde terrestre, d'après *Bessel*, dans une seconde temps moyen

= 288797 verstes, avec l'err. prob. = 157 verstes,
= 41518 milles géogr. „ „ = 23 milles *).

Le temps que la lumière emploie pour parcourir la distance moyenne entre le Soleil et la Terre est de 8′ 17″78, avec l'erreur probable = 0″27. La valeur de l'aberration donnée par *Delambre*, et dont on s'est servi jusqu'à nos jours, est de 20″255; elle est fautive de 0″190, c'est-à-dire 17 fois autant que l'erreur probable de notre quantité.

Le § 10 donne le tableau des déclinaisons moyennes déduites avec l'aberration définitive.

Les trois mémoires, celui de mon fils sur la précession et le mouvement du système solaire dans l'espace, celui de M. *Peters* sur la nutation et le mien sur l'aberration, forment un corps entier, qui nous a fourni des fondements nouveaux et incomparablement plus exacts pour les réductions des observations astronomiques, fondements qui étaient indispensables pour faire marcher les travaux de l'observatoire central d'une manière digne de ses moyens supérieurs. J'éprouve une satisfaction particulière de pouvoir signaler ce résultat après une existence de l'observatoire de trois ans; mais une partie du mérite, il faut le dire, est due à l'observatoire de Dorpat lequel, par les travaux qui y ont été exécutés depuis l'an 1822, a fourni des matériaux précieux pour l'évaluation de la précession et de la nutation.

(Tiré du *Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg, Tome I. No. 17.*)

*) La verste = 3500 pieds anglais.
La mille géogr. = $\frac{1}{15}$ du degré de l'équateur.

Bemerkungen über den im März 1843 zu Lissabon beobachteten Kometen.

(Durch die Königl. Dänische Gesandtschaft in Lissabon erhalten. *S.*)

Am 8ten März, nach Untergang der Sonne, bemerkten die Bewohner Lissabons zum ersten Male einen gegen Westen befindlichen Lichtstreifen, welcher allgemeine Neugierde erregte.

Am 11ten desselben Monates, zwischen 7 und 8 Uhr Abends, war derselbe Lichtstreif nur wenig hell und von weißlicher Farbe, nicht unähnlich dem Schimmer der Milchstraße. Seine Länge betrug etwa 36°, war aber so schmal, daß er $\frac{1}{2}$° nicht überstieg. Von der polytechnischen Schule aus wurde ein achromatisches Fernrohr von *Dollond* nach dem Streife gerichtet, welches 50 Mal vergrößert und gewöhnlich zur Beobachtung der Finsternisse der Jupiterstrabanten gebraucht wird. Der Mondschein und viele Dünste, welche den Horizont umgaben, machten es schwierig, das westliche Ende des Schweifes zu beobachten, welches ungefähr 10° über den Horizont sich erhob und eine kleine etwas dichtere Masse zeigte, die von einer Nebelhülle umgeben war. Das äußerste Ende des Schweifes stand nahe bei γ Eridani, während der übrige Theil durch den Wallfisch hinzog und eine mit dem Aequator parallel laufende Stellung einnahm.

Am 12ten, 13ten und 14ten März wurden Kern und Schweif abermals bemerkt; allein später wurde das Wetter so schlecht, daß der Komet vor dem 24sten zwischen 7 und 8 Uhr Abends nicht wieder zum Vorschein kam. An diesem Tage bot er in Bezug auf Kern und Schweif dieselbe Ansicht dar; seine Lage am Firmamente dagegen hatte sich wesentlich verändert. In der That befand sich auch das äußerste Ende des Schweifes etwas unter k Orion, während der Kern in der Nähe von γ Eridani verweilte. Der Schweif blieb ungefähr parallel mit dem Aequator.

Das schlechte Wetter trat darauf abermals ein und erst am 2ten April konnte der Komet von Neuem, als Neumond eingetreten war, beobachtet werden; allein sein Licht war so schwach, daß man den Kern nicht bemerkte. An diesem Tage befand sich das äußerste Schweifende etwas östlich von k Orion und erstreckte sich über dieses Gestirn und den Rigel hin.

Auf der Sternwarte der bereits erwähnten polytechnischen Schule, welche unglücklicherweise in der Nacht vom 22sten April ganz abbrannte, befand sich ein gut gearbeiteter Repetitions-

Digitized by Google

kreis, welcher einige Male nach dem Kern des Kometen gerichtet wurde, um seine Lage am Firmamente zu bestimmen; allein die Fernröhre waren nicht stark genug, um den Kern beobachten zu können, auch hinderte Mondlicht und Dämmerung. Die Schule besafs zwar andere Instrumente von grösserer Kraft, womit man den Kometen hätte füglich genau beobachten können; allein mit Beschämung müssen wir gestehen, dafs man sie in jenem kleinen und unbequemen Locale nicht aufstellen konnte, welchem man den Namen einer Sternwarte beizulegen beliebte, und welches eigentlich blofs für die praktischen Uebungen der Schüler und zur Berichtigung des Ganges der Marine-Chronometer bestimmt war. Unglücklicherweise wurden bei dem Brande nachher die zwei schönsten Instrumente von den Flammen verzehrt.

Darauf beschränken sich alle in Portugal gemachten Beobachtungen über diesen berühmten Kometen, welcher dem abergläubischen Volke so grofse Furcht einjagte.

Lissabon Juni 14, 1843. Unterz.: *M. M. Franzini.*

Vermischte Nachrichten.

Von Herrn Professor *Santini* habe ich unter dem 28sten April folgende auf der Sternwarte gemachten Beobachtungen des ersten Cometen dieses Jahres erhalten.

	Mittl. Zeit. Padua.	Scheinb. AR.	Scheinb. δ	Vergl. Sterne.	Beobachter.
	h ′ ″	h ′ ″	° ′ ″		
März 24	7 45 21,2	3 28 17,6	−8 7 36	431 Baily.	*Santini.*
29	8 15 46,2	3 54 6,2	−6 53 28	460 B.	*Conti.*
April 1	7 53 20,8	4 6 57,97	−6 13 16	*Bess.Z.* 212	—
	8 10 10,7	4 7 2,39	−6 13 47	———	—
2	8 15 18,8	4 10 59,50	−6 1 12	495 B.	—

Der Stern mit dem der Comet am 1sten April verglichen ward ist *Bessel* Zone 212.

AR. $4^h 12' 39''44$ $\delta = -4° 7' 7''6$

Mit *Bessels* Reductionstafeln ist die scheinbare Position für April 1 berechnet

AR. $4^h 13' 13''14$
δ $-4° 5' 58''4$.

In einem Schreiben vom 9ten Julius bemerkt Herr Director *v. Littrow*, dafs in *Chardin's* Couronnement de Soleïman (Paris 1671) des Cometen von 1668 erwähnt wird. Er ist in Ispahan zuerst am 6ten März gesehen. Die Astrologen des Königs haben keinen Kern erkennen können, und ihn am 10ten Mai (*Herr v. Littrow* corrigirt 10ten März) um 7 Uhr Abends beobachtet.

> Elle paraissait en la partie Australle (?) et suivait le premier mobile; elle était longue de 30° 31′, et large presque partout également de 6°. Sa couleur était rouge, tirant néanmoins sur le jaune. Sa partie plus élevée était vers le baudrier d'Orion et le fleuve Eridan. Sa longitude du Bélier était de 72°, sa latitude de l'Ecliptique de 3°, et pour son extremité inférieure qui était le Coetus, ou le repli d'Eridan, sa longitude était de 41° 30′, et sa latitude de 6°.

Die Figur, welche *Chardin* in seiner Reise nach Persien giebt, fügt Herr *v. Littrow* hinzu, sei unbrauchbar.

In den Atti del Accademia del Cimento von *Tagliani Fozzetti.* Tome II. Parte II hat Herr *v. Littrow* auch eine Erwähnung unseres Cometen (von Seiten eines *G. Ciacoheri*) gefunden. *Ciacoheri* hat ihn in Valdelsa bei Florenz beobachtet, aber nicht den Kern gesehen. Die Spitze des Schweifes giebt er am 10ten März in "18° 20′ circa de Toro, con latitudine Australe di 34° circa" an. Bei *Ciacoheris* Aufsatz ist eine (sehr kleine) Karte, die weit über das Datum des Aufsatzes (März 13) herausgeht, und von der Herr *v. Littrow* deswegen vermuthet, dafs sie nur Vorausbestimmungen enthält *). Herr *v. Littrow* wünscht das Nähere über *Landen's* Beobachtung zu erfahren, die er nicht auffinden kann.

> (Herr *v. Zach*, aus dessen M. C. Bd. 28. p. 428 Herr *v. Littrow Landens* Namen hat, führt an, dafs *Landen* in Goa vom 6ten bis zum 21sten März beobachtet habe. Dies sind die von *Gottignies* bekanntgemachten Beobachtungen, die von *Candone* gemacht wurden. Herr *v. Zach* hat offenbar den Namen *Candone* falsch gelesen und dafür *Landen* gesetzt, von dem keine Beobachtungen in Goa gemacht sind. *S.*)

Ebensowenig kann er die Beobachtung, die Herr *v. Zach* p. 429 aus den Philosophical Transactions von 1668 anführt, darin auffinden.

> (Diese Beobachtung 1668 März 7 Länge 0s 16°, südliche Breite 21½° steht nicht in dem von Herrn *v. Zach* angeführten Bande der Philos. Transactions und, wenn das Register der Phil. Transact. genau ist, in keinem der ersten 70 Bände. *S.*)

*) Ich sehe nicht wie diese Vorausbestimmungen gemacht werden konnten. Die Karte ist vielleicht später als der Aufsatz gezeichnet. *S.*

Digitized by Google

In zwei Schreiben (Jun. 12 und Jun. 23) theilt Herr v. *Littrow* mir folgende von Herrn *Schaub* am Kreismicrometer des Refractors der Wiener Sternwarte gemachte Beobachtungen des *Mauvais*schen Cometen mit.

	Mittl. Zt. Wien.	AR.	δ
Mai 30	13h 5′ 4″8	22h43′ 2″31	+27° 25′ 9″6
Juni 1	12 56 5,3	46 34,37	27 7 45,2
	13 18 39,9	46 36,07	27 7 31,5
— 2	13 2 54,1	48 20,99	26 58 16,0
— 8	13 57 22,4	50 15,67	25 57 2,6
— 17	12 28 20,0	23 11 12,45	23 56 39,8
— 18	11 50 2,8	12 29,34	23 45 13,2

Bei diesen Beobachtungen ist weder Aberration noch Parallaxe berücksichtigt. Die Vergleichungssterne sind aus *Bessels* Zonen genommen, mit der einzigen Ausnahme des 30sten Mai, wo der gebrauchte Stern am Kreismicrometer durch die beiden Vergleichungssterne des 1sten Junius bestimmt ward.

Herr Kammerherr v. *Reedtz* hat auf seinem Gute Palsgaard in Jütland folgende Sternbedeckungen beobachtet:

1843 Mai 3	4 Gemin.	Eintr.	9h54′ 51″5 m. Zt.
	6 Gemin.		10 39 19,6
— 9	c Leonis		9 34 36,4

Herr Kammerherr v. *Reedtz* setzt Palsgaard *) 40′ 15″ in Zeit östlich von Greenwich. Die Breite fand er aus Sextantenbeobachtungen des Polaris, Procyons und Regulus

55° 45′ 19″7.

Herr *Rümker* hat auf der Hamburger Sternwarte beobachtet

Mai 3	3 Gemin.	Eintr.	9h41′ 29″9 m. Zt.
	4 Gemin.		9 57 32,7
— 9	c Leonis		9 34 56,3
		Austr.	10 21 27,9 ::

Auf der Altonaer Sternwarte ist beobachtet von Herrn Observator *Petersen*

Mai 9	c Leonis	Eintr.	9 34 45,66 scharf.
		Austr.	10 20 51.

Der Austritt war am hellen Rande und Herr *Petersen* hält ihn 4″ bis 5″ zu spät.

Herr *Nobert*, Uhrmacher in Greifswalde, hat mir folgende Sternbedeckung gesandt:

1843 März 6 47 Arietis Eintr. 8h 27′ 6″5 m. Zt. Greifsw. Die Beobachtung ist wegen der grofsen Durchsichtigkeit der Luft, wie Herr *Nobert* schreibt, als momentan zu betrachten, die Zeitbestimmungen sind aber einige Tage vorher und nachher gemacht.

*) Aus Vergleichung der Beobachtung von c Leonis mit den Mondsörtern im Naut. Alm. Die Altonaer und Hamburger Beobachtung wird diesen Längenunterschied genauer bestimmen.

Zu Herrn *Noberts* Beobachtung ist die correspondirende auf der Altonaer Sternwarte gemacht.

1843 März 6 47 Arietis Eintr. *Schumacher* 9h 11′ 44″64*) m. Zt.
Petersen 8 11 44,56

beide Beobachtungen sehr scharf. Ich beobachtete in meinem Hause unter demselben Meridian, aber 1″3 nördlicher als der Meridiankreis, Herr *Petersen* auf der Sternwarte. In Sternzeit sind die Beobachtungen

Schumacher 7h 7′ 15″41
Petersen 15,33

Herrn *Petersens* Beobachtung vom 9ten Mai (c Leonis) ist in Sternzeit 12h42′49″6
13 29 2.

In den Comptes Rendus ist folgendes Schreiben des Herrn *Bowring* an Herrn *Arago* abgedruckt, datirt, Mines de Guadaloupe y Calvo (dép. de Chihuahua, Mexique) 1843 Avril 16:

Le 28 février dernier, une comète fut visible ici depuis 9 heures du matin jusqu'au coucher du soleil, et quoique les observations que j'en ai faites ne doivent avoir que peu de valeur, je vous les envoye, vu qu'il est possible qu'elles soient utiles.

A 11 heures du matin, quand j'aperçus la comète, elle se trouvait au sud-sud-est du soleil; mais, étant alors à deux lieues de chez moi, je ne pus arriver à temps pour observer son passage au méridien. N'ayant pas de Conn. d. Temps pour cette année-ci, il m'a été impossible de calculer les observations suivantes:

Double hauteur de la comète

101° 1′ 0″	à	1h 2′ 53″5	(moyenne de 5 observations)
84 41 27	à	2 2 27,0	(idem de 3)
Haut. du Sol. 79 0 14		2 10 37,0	(idem de 5, pour l'angle hor.)

L'erreur du Sextant était de +40′, et la montre avait une marche assez régulière de —1′ 15″ par jour. La latitude du lieu de l'observation (une usine à une lieue de la ville) est de 26° 8′ N. Longitude 106° 48′ 30″ O. de Greenwich; mais cette dernière n'est pas bien déterminée à quelques minutes près.

La longueur de la queue de la comète était de 34 minutes mais sa distance du soleil était assez difficile à déterminer; cependant à 4h 12′, au moment où cet astre était couvert d'un léger nuage, elle était de 3° 55′ 20″. Au coucher du soleil, la comète se trouvait, par rapport à lui, au nord-est.

Jusqu'au 8 mars nous ne vîmes plus rien; mais ce jour-là, après le coucher du soleil, une partie de la queue fut visible au-dessus de l'horizon; elle soutendait un arc de 35 degrés; le 9 mars ciel couvert.

*) Ich beschränke mich diesmal nicht, wie gewöhnlich, auf Zehntel Secunden, weil Herrn *Petersens* und meine Beobachtung sonst in m. Z. identisch erscheine, und in Sternzeit 0″1 verschieden wäre. *S.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
Nº. 485.

Mémoire sur l'évaluation numérique de la constante de la précession des équinoxes, eu égard au mouvement propre du centre de gravité du système solaire dans l'espace.

Par M. *Othon Struve*.

Rapport de M. l'académicien *Struve* (lu le 19 novembre 1841.)

La précession des équinoxes, découverte déjà par *Hipparque*, a été depuis l'objet des recherches continuelles des astronomes, et après que la théorie de ce phénomène eût été complétement déduite des lois de la pesanteur, la valeur numérique en a été déterminée à différentes reprises et dernièrement par les beaux travaux de M. *Bessel*, publiés dans les „Fundamenta astronomiae" et dans le journal de M. *Schumacher*.

La précession se manifeste dans le changement de la position des étoiles fixes par rapport aux deux grands cercles principaux du globe céleste, l'écliptique et l'équateur, dont l'intersection en détermine le point zéro commun. Les anciens astronomes observaient immédiatement, à l'aide des sphères armillaires, les longitudes et les latitudes des étoiles, et c'est ainsi qu'ils trouvèrent, par la comparaison des positions observées à différentes époques, que les longitudes des étoiles augmentent, uniformément pour toutes les étoiles, d'un degré à peu près en 72 ans, pendant que les latitudes restent les mêmes. Ils en conclurent de droit la position invariable de l'écliptique, du moins autant que leurs observations imparfaites pouvaient l'indiquer, et le changement de position de l'équateur, dont l'intersection variable avec l'écliptique produit le phénomène de la précession.

L'astronomie moderne a changé le système d'observation. On détermine les lieux des étoiles directement par rapport à l'équateur, par l'ascension droite et par la déclinaison; et c'est précisément ce changement de système qui, avec l'application de la lunette aux instruments et le progrès de la mécanique pratique, a porté l'exactitude de l'observation moderne à sa perfection.

Supposons maintenant que la position d'une étoile ait été déterminée à deux époques, p. e. en 1755 par *Bradley* et en 1800 par *Piazzi*, et corrigée pour l'effet de l'aberration et de la nutation, ainsi que pour celui de la parallaxe annuelle, si c'est possible. Dans ce cas, les deux ascensions droites et les deux déclinaisons, comparées entre elles, nous fourniront deux équations qui, dans la supposition que l'écliptique soit ou invariable ou que ses petits changements soient connus par la théorie, suffiraient pour nous faire connaître la précession, déterminée par le changement du point d'intersection et de l'inclinaison de l'équateur par rapport à l'écliptique. On juge facilement, vu les erreurs possibles dans les observations de l'étoile, qu'il vaut mieux, pour la détermination de la précession, comparer plusieurs étoiles, et c'est ainsi que l'on a jugé à propos de comparer entre elles les positions de toutes les étoiles qui se trouvent communément dans deux catalogues, comme p. e. dans le catalogue de *Bradley* pour 1755 et dans celui de *Piazzi* pour 1800. Par cette multitude d'étoiles, on parvient à une valeur moyenne de la précession qui, par la diminution de l'effet des erreurs accidentelles dans les positions, sera plus exacte que la valeur déduite d'une seule étoile ou d'un petit nombre,

Mais cette valeur moyenne de la précession nous mène encore à une connaissance ultérieure. Aussitôt que la précession est connue, nous sommes en état, en partant des positions des étoiles pour une époque, 1755, d'en calculer, avec cette précession moyenne, les positions pour l'autre époque, et de comparer les positions ainsi calculées avec celles qui ont été effectivement observées.

Cette comparaison nous fait voir qu'entre les positions calculées et observées, il y a souvent des différences qui surpassent énormément les erreurs des observations, et par là, elle nous indique un nouveau phénomène, celui des mouvements propres des étoiles fixes, d'où nous sommes forcés de conclure que les étoiles, que nous nommons fixes, changent de position relative sur la voûte céleste. Les premières étoiles dont le mouvement propre ait été découvert par *Halley* en 1713, étaient Sirius, α du Taureau et Arcturus. Il trouva, par exemple, que Arcturus était de son tems de 33′ plus près de l'écliptique que du tems de *Ptolémée*, espace qui est égal au diamètre de la Lune. Nous savons maintenant, par les observations modernes plus exactes, que cette étoile avance annuellement de 2″,25, ce qui fait en 2000 ans 4500″ ou 1¼°, plus de deux fois le diamètre de la Lune. Parmi toutes les étoiles connues, le mouvement de la 61 du Cygne, étoile

Digitized by Google

remarquable parce qu'elle est double et que M. *Bessel* en a si heureusement déterminé la distance au système solaire, a le changement annuel le plus considérable; il est de 5″166 par an, ce qui produit, dans 700 ans, une translocation d'un degré sur la voûte céleste.

Le mouvement propre étant reconnu, il s'agissait d'en examiner les lois. Mais dans cette recherche épineuse, propre à l'astronomie moderne, les progrès de la science n'ont été que très lents. *Herschel* père (ainsi que *Prévot*, presqu'à la même époque) eut l'idée d'expliquer le mouvement propre des étoiles par une translocation du Soleil dans l'espace qu'il suppose uniforme, rectiligne et à peu près dirigée vers l'étoile λ de l'Hercule. L'effet de ce mouvement devait être un mouvement parallatique des étoiles dont la grandeur dépendait, pour chaque étoile, tant de sa distance au système solaire que de l'angle entre la direction du mouvement et la direction de l'étoile. Plus tard, l'idée de *Herschel* fut presque abandonnée par les astronomes, jusqu'à ce que l'astronome de l'université de Finlande M. *Argelander*, par un beau travail, exécuté à Abo, sur les positions des étoiles fixes et par la comparaison de ces positions avec celles de *Bradley*, décida la question positivement.

On sait, par ce travail, que le mouvement du système solaire est dirigé vers le point du ciel dont l'ascension droite est près de 258° et la déclinaison 29° boréale, point situé à une distance de près de 3° de λ de l'Hercule, indiqué déjà par *Herschel* père.

Mais la translocation du système solaire n'explique pas complètement le mouvement propre des étoiles fixes, mouvement qui ne se manifeste que par un surplus du mouvement dans la direction indiquée pour plusieurs étoiles combinées. Nous sommes donc forcés de généraliser l'hypothèse de la translocation du Soleil et d'assigner un changement de position dans l'espace aussi bien aux autres étoiles qu'au Soleil. C'est de cette manière que la quantité indiquée par la différence de position d'une étoile dans deux catalogues, ayant préalablement ôté l'effet de la précession, est le produit de trois causes différentes, savoir:

1. de l'imperfection des catalogues, c. à d. de l'erreur des positions assignées, provoquée par l'imperfection des observations astronomiques. Heureusement l'effet de cette cause diminue toujours à mesure de la perfection croissante des observations et de l'augmentation du tems écoulé entre les deux époques des catalogues;
2. de la translocation du système solaire dans l'espace qui produit le mouvement parallatique;
3. de la translocation de chaque étoile dans l'espace, qui en produit le mouvement particulier.

Il est clair que l'effet combiné du mouvement parallatique et du mouvement particulier produit ce que les astronomes ont appelé, jusqu'à présent, le mouvement propre. Quant au mouvement particulier des étoiles, il est comme accidentel pour nous, ou plutôt on n'y peut entrevoir, jusqu'à présent, aucune loi, à cette exception près qu'en général les étoiles plus brillantes ont le mouvement plus fort que les étoiles faibles, ce qui est apparemment un effet de la distance au système solaire où nous nous trouvons. Car sans cela nous remarquons dans toutes les places du ciel, pour différentes étoiles, des mouvements particuliers dans toutes les directions. Il suit de cette remarque que pour la recherche de la précession et de la transposition du système solaire, les mouvements particuliers des étoiles agissent complètement comme les erreurs fortuites des positions et se mêlent aux erreurs des catalogues; et voilà précisément la source principale des difficultés dont les recherches sur la précession et sur le mouvement du système solaire sont affectées. Considérons encore de plus près l'état actuel des connaissances astronomiques par rapport à la valeur numérique de la précession et au mouvement solaire.

Mr. *Bessel*, pour déterminer la précession, compara le catalogue qu'il déduisit des observations de *Bradley* pour 1755, dans son chef-d'oeuvre, les Fundamenta, avec le catalogue de *Piazzi*, en employant près de 2300 étoiles, qui se trouvent dans les deux catalogues. Il en calcule la valeur de la précession générale pour 1790 = 50″18514. Dans cette recherche, la translocation du système solaire n'a pas été considérée, donc, non seulement les mouvements particuliers des étoiles, mais aussi le mouvement parallatique, s'il y en a, c. à d. le mouvement propre entier, est rangé dans l'ordre des erreurs accidentelles avec les erreurs des catalogues. Plus tard, M. *Bessel* ayant déterminé, à deux reprises, la position des équinoxes par rapport aux étoiles fondamentales, trouva que les ascensions droites du catalogue de *Piazzi* exigent une correction positive, commune pour toutes les étoiles, correction qu'il déduisit des ascensions droites des étoiles fondamentales comparées à celles de *Bradley*. Par cette correction du catalogue de *Piazzi*, et ayant égard à la constante de la nutation d'après les recherches de M. *de Lindenau*, il fixe la précession générale pour 1790 à 50″22106, valeur actuellement reçue par tous les astronomes.

Aussi la connaissance du mouvement propre des étoiles est essentiellement basée sur la comparaison des positions de *Bradley* et de *Piazzi* exécutée par M. *Bessel* dans les Fundamenta. M. *Argelander* plus tard choisit toutes les étoiles qui, dans les 45 ans de 1755 à 1800, indiquaient un mouvement propre plus grand que 5″ en arc, et les observa de

Digitized by Google

nouveau à l'aide du cercle méridien de l'observatoire d'Abo. Le fruit de ce travail est le catalogue de 560 étoiles choisies, publié en 1835, et dans lequel l'astronome trouve les mouvements propres de ces étoiles, qui découlent de la comparaison des positions de ce catalogue encore aux positions de *Bradley*, la précession supposée d'après *Bessel*. En 1837, M. *Argelander* présenta à cette Académie son mémoire sur le mouvement propre du système solaire et sur la direction de ce mouvement. Quant à la quantité du mouvement solaire, M. *Argelander* la laissa de côté, satisfait, comme de droit, d'avoir mis le mouvement lui-même et sa direction hors de contestation.

Pendant que j'ai dirigé l'observatoire de Dorpat, et nommément depuis 1822, époque de l'arrivée du cercle méridien de *Reichenbach* et *Ertel*, l'observation des lieux des étoiles fixes a été un des objets principaux de l'activité de cet établissement. J'avais en vue de dresser un catalogue des positions absolues des étoiles doubles, dont les mésures micrométriques exécutées à l'aide de la grande lunette de *Fraunhofer* nous avaient fait connaître les positions relatives et les éléments du mouvement des différents systèmes autour du centre de gravité. Les éléments du réduction pour les observations de Dorpat sont indiqués dans le sixième volume des Obs. Dorp. Ils sont tous basés sur des recherches indépendantes qui traitent de la position des équinoxes (le catalogue des étoiles fondamentales), de la réfraction, des erreurs de division du cercle et de la flexion du tube. C'est sur ces données que nous sommes actuellement occupés à Poulkova de l'arrangement du catalogue indiqué qui fera suite aux Mensurae micrometricae publiées sous les auspices de l'Académie. Parmi les étoiles qui ont été observées à Dorpat, il y en a 400, tant étoiles fondamentales et boréales qu'étoiles doubles, dont la position très exacte se trouve, pour 1755, dans le catalogue des Fundamenta, et voilà les données sur lesquelles mon fils a basé ses recherches qui font l'objet du présent mémoire. Ces positions sont de 70 ans plus récentes que celles de *Bradley*, et il était à espérer que l'augmentation de l'intervalle du tems ainsi que la précision considérablement plus grande des positions de 1825, comparativement à celles de *Piazzi*, pourraient mener à une détermination un peu plus exacte de la précession des équinoxes, que celle de M. *Bessel*, qui sans cela était déjà sujette à une petite correction provoquée par la circonstance que, depuis, la valeur numérique de la nutation a été fixée plus exactement. Outre cela, la translocation du système solaire une fois reconnue, il est évident que la précession ne peut être fixée exactement sans avoir égard à cette translocation, vu que les effets de cette translocation sur les positions des étoiles fixes ne sont plus sans loi et ne peuvent donc pas être confondus avec les erreurs accidentelles, comme celles de l'observation et les mouvements particuliers.

Le mémoire contient, après une introduction, le catalogue des 400 étoiles observées à Dorpat, arrangé d'après les ascensions, avec l'indication de l'époque moyenne de l'observation et de la grandeur de chaque étoile. Suit une évaluation de l'exactitude des positions, basée sur la comparaison tant des différentes observations de la même étoile entre elles, que des positions de 136 étoiles avec celles du précieux catalogue de M. *Argelander*. Cette évaluation a mené aux résultats les plus satisfaisants et met l'exactitude des positions de 1825 hors de doute. En employant à présent la précession de *Bessel*, l'auteur réduit toutes les positions de 1755 à l'époque de l'observation de Dorpat, et déduit de la comparaison avec le catalogue de nouvelle date, les mouvements propres des 400 étoiles en ascension droite et en déclinaison, dont il donne le second catalogue.

Ces quatre cents mouvements propres ont fourni 800 équations de condition pour l'évaluation des quantités inconnues qui sont à déterminer.

La direction du mouvement du système solaire une fois donnée, d'après les recherches d'*Argelander*, il est clair que chacun des mouvements propres trouvés est une fonction

1. de la correction dans la précession supposée;
2. de la quantité du mouvement solaire;

et que les mouvements particuliers doivent rester comme erreurs accidentelles mêlées avec les petites erreurs des catalogues.

Ici une difficulté s'offre pour l'introduction de la quantité du mouvement solaire dans les équations. On voit que l'effet en doit être en proportion inverse des distances des étoiles au Soleil. Or, la parallaxe et la distance des étoiles étant inconnues, à l'exception peut-être d'un très petit nombre, il y aurait impossibilité d'évaluer la quantité du mouvement solaire, s'il n'y avait pas secours de la part de la splendeur apparente des étoiles qui, d'après les règles de l'optique, se modifie avec les distances des étoiles. L'auteur a donc choisi pour seconde inconnue à trouver par la résolution des équations:

> *le mouvement angulaire du système solaire vu d'un point de la distance moyenne dans laquelle se trouvent les étoiles de la premiere grandeur, situé à angle droit avec la direction de ce mouvement.*

Si la distance moyenne des étoiles de première grandeur est = 1, nous avons, d'après les recherches que j'ai faites dans l'introduction de mon catalogue des étoiles doubles, et qui sont basées sur le nombre des étoiles de différentes classes

Digitized by Google

sur la voûte céleste, nous avons, dis-je, pour la distance moyenne des étoiles de seconde classe 1,71, et ainsi de suite jusqu'à la distance 11,34 pour les étoiles de 7e grandeur, qui sont à la dernière limite des étoiles visibles à l'œil nu, valeurs qui sans être exactes, doivent du moins s'approcher de près de la vérité, lors même qu'une étoile isolée peut se trouver à une distance considérablement différente de celle que lui assigne sa splendeur.

Ces prémisses étant établies, la formation des huit cents équations de condition se fit sans difficulté, à l'aide d'une table auxiliaire à double entrée pour les ascensions et les déclinaisons. Mais une nouvelle difficulté restait encore à vaincre. Il s'agissait, avant de résoudre les équations par la méthode des moindres carrés, d'en évaluer les poids relatifs, proportionels à l'inverse des carrés des erreurs probables, auxquelles les équations sont soujettes, vu que ces erreurs dépendaient ici non seulement de l'exactitude des deux catalogues, mais principalement du mouvement particulier des étoiles, qui se mêle à l'erreur de position. Or il est clair que les étoiles les plus éloignées sont les plus propres pour l'évaluation de la précession, parce que les mouvements particuliers doivent y être plus petits, et que c'est précisément dans les étoiles les plus proches du système solaire, que le mouvement parallatique du Soleil se manifeste le plus évidemment. Mais dans celles-ci, les mouvements particuliers doivent se montrer aussi les plus considérables, et augmentent par là les erreurs des équations. A ce qui me paraît, l'auteur s'est tiré d'une manière judicieuse de cette question épineuse.

L'erreur moyenne k d'une équation, en ce qu'elle dépend des erreurs dans les catalogues, tant constantes qu'accidentelles, peut être taxée au moins approximativement. Il faut à présent encore une hypothèse pour la valeur moyenne ρ de l'effet du mouvement particulier dans les étoiles d'une des classes, d'où se déduit l'effet dans les autres classes en proportion inverse des distances mêmes. Avec cela, l'erreur moyenne des équations qui appartiennent à telle classe, est $m = \sqrt{(k^2+\rho^2)}$. Or si q' est l'effet moyen du mouvement parallatique dans la même classe, alors $\sqrt{(k^2+\rho^2+q'^2)}$ nous est donné par la valeur moyenne des mouvements propres de la classe, p. e. $= 5''5$ pour les étoiles de sixième grandeur. Mais q' étant inconnu et ne provenant que par la résolution des équations, l'auteur suppose $\rho = q'$, c. à d. que le mouvement progressif du Soleil soit égal au mouvement moyen progressif des autres étoiles. Avec cela il a pour les étoiles de sixième grandeur $5''5 = \sqrt{(k^2+2\rho^2)}$. A présent il pose pour ces étoiles $k = \rho$, et parvient à $m = 5''5.\sqrt{\frac{1}{2}}$ dans cette classe. Pour les autres classes les m se trouvent avec facilité par les relations des distances. Ainsi les m et les poids une fois basés pour les différentes classes, il fait la première résolution des équations, qui lui fournit la valeur approchée de q, mouvement cherché angulaire du système solaire. Celle-ci trouvée, il introduit le q' qui lui répond pour l'évaluation des poids, et y ajoute, parce que q' étant plus petit, ρ devient plus grand, une seconde hypothèse pour la relation entre ρ et k, savoir $k = \frac{1}{2}\rho$. Avec les nouveaux poids il résout les équations une seconde fois. L'accord des valeurs du mouvement angulaire q, trouvé d'après les deux systèmes des poids, indique la suffisance des poids dernièrement choisis. Dans cette recherche il est intéressant de remarquer, qu'ici le cas se présente, que des équations qui, d'après l'observation, jouissent d'une exactitude égale, offrent par les conditions particulières du problème à résoudre, des différences énormes pour les poids. Si dans la classe des étoiles de sixième grandeur l'unité est donnée au poids, les équations pour les étoiles de première grandeur ont le poids $= 0{,}02$.

Voyons à présent les résultats du travail. L'auteur trouve que si l'on cherche la précession, comme antérieurement, sans avoir égard à la translocation du Soleil dans l'espace, les ascensions droites et les déclinaisons donnent pour la correction de la précession supposée deux valeurs incompatibles entre elles, dont l'une est positive, l'autre négative. Mais la résolution complète, eu égard au mouvement du système solaire, offre, après l'application d'une petite correction due à la nutation augmentée, deux valeurs qui s'accordent entre les limites des erreurs probables; savoir la correction de la précession générale pour 70 ans

par les ascens. droites $+1''16$ avec l'erreur probable $0''67$
par les déclinaisons $+0{,}66$ „ „ „ $0{,}86$.

D'où l'on déduit la valeur définitive de la précession annuelle à l'époque de 1790

$50''23449$, avec l'erreur probable $0''00771$.

M. *Bessel*, dans les tabulae Regiomontanae, donne pour la précession de la même époque la valeur $50''22106$. La différence est de $0''01343$. Il paraît même qu'il est réservé seulement à la postérité de fixer la précession entre des limites encore plus étroites, si nous ne manquons pas de lui léguer des matériaux d'observations aussi précieux que *Bradley* les a fournis d'après la réduction admirable de *Bessel* pour l'an 1755.

Quant à la translocation du système solaire, le mouvement angulaire annuel vu de la distance moyenne des étoiles de première grandeur, a été trouvé

par les ascens. droites $q = 0''321$, avec l'err. probable $0''036$,
par les déclinaisons $q = 0{,}357$ „ „ „ $0{,}036$;

deux valeurs parfaitement indépendantes entre elles, dont la

Digitized by Google

différence est moindre que l'erreur probable, et qui combinées nous donnent

$q = 0''339$, avec l'erreur probable $0''026$,

erreur qui ne comporte que la treizième partie de la quantité établie.

Enfin l'auteur soumet encore la direction du mouvement du système solaire à un nouvel examen. Il emploit les erreurs résidues des équations de condition à un nouveau système d'équations qui servent à déterminer encore deux inconnues, savoir les corrections en ascension droite et en déclinaison pour la direction d'après M. *Argelander*. Le nouveau résultat est, que le mouvement se dirige sur un point Q de la voûte céleste, dont, pour l'époque de 1792,5, l'ascension droite est

$A = 261° 23'$, la décl. $D = +37° 36'$.

M. *Argelander* avait trouvé

$A = 257° 50'$, et $D = +28° 50'$.

Ces deux valeurs se combinent à une dernière valeur

$A = 259° 9'4$ et $D = +34° 36'5$,

avec l'err. prob. 2 57,5 3 24,5,

basée sur l'examen de 797 étoiles différentes. L'accord des deux ascensions droites ne laisse rien à désirer, parce que la différence en est entre les limites des erreurs probables. Mais pour la déclinaison du point Q, un phénomène remarquable s'est prononcé d'après M. *Argelander*, c'est que les étoiles d'un mouvement propre plus petit donnent une déclinaison moins boréale. L'auteur donne une explication très satisfaisante, à ce qu'il paraît, de cette différence. M. *Argelander*, dans sa recherche, n'a pas considéré l'influence que de petites erreurs constantes dans les différences de déclinaison d'après les deux catalogues, celui de 1755 et de 1830, exercent sur les valeurs trouvées de D. Supposons par exemple que cette différence monte à $2''$, de manière qu'il faille augmenter d'autant en général toutes les déclinaisons de *Bradley*. Avec cela le mouvement du Soleil avancera au Nord, mais moins dans les classes d'étoiles à mouvement considérable, que pour les étoiles à petit mouvement. Il suit donc de la remarque même de M. *Argelander*, que la déclinaison de Q doit être plus grande que la valeur moyenne assignée par cet astronome.

Arrêtons nous encore un moment aux conséquences que l'auteur a tirées de la valeur numérique du mouvement angulaire de notre système. Si la parallaxe moyenne des étoiles de première grandeur était connue, nous aurions non seulement le mouvement angulaire, mais aussi le mouvement linéaire. L'auteur s'exprime sur ce point dans les termes suivants:

„La parallaxe d'une étoile de première grandeur est estimée plus haut à $0''211$. Si cette valeur est juste, (valeur dont l'évaluation est réservée, à ce qu'il paraît, à un avenir très rapproché) le centre de gravité du système solaire parcourt annuellement l'espace énorme de 1,54 rayon de l'orbite terrestre ou de 30 millions de miles géographiques."

En tout cas, la valeur du mouvement angulaire du Soleil, vu de la distance moyenne des étoiles de première grandeur, est incontestable et doit être regardée comme un pas essentiel dans nos connaissances astronomiques.

Une seconde déduction encore me paraît digne d'attention. Les différences qui sont restées après la substitution des valeurs trouvées dans les équations de condition, nous font apprécier la valeur moyenne des mouvements particuliers dans les étoiles de différentes classes, valeur que l'on peut comparer à celle du mouvement solaire. C'est ainsi que l'auteur trouve que le mouvement particulier moyen des étoiles fixes est 2,4 fois plus grand que celui du Soleil, d'où suit que le Soleil se range parmi les étoiles d'un mouvement faible dans l'espace.

(Tiré du *Bulletin scientifique publié par l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg, Tome X. No. 9.*)

Schreiben des Herrn Observators *Clausen* an den Herausgeber.

Dorpat 1843. April 21.

Aus den Beobachtungen des heurigen Cometen vom 20sten, 24sten und 28sten März in Berlin, habe ich folgende, diese drei Beobachtungen genau darstellende Bahn berechnet:

Zeit des Perihels Febr. 27,186200 mittl. Berl. Zeit	
log a	0,5356295
log q kleinster Abstand	7,8498258
Argument der Breite im Perihel	72° 30′ 43″1
Länge des aufst. Knotens	350 8 57,2 m. Aequ. Jan. 0
Neigung	141 29 27,3.

Die Hypothese der Identität mit dem Cometen von 1668 gewinnt noch immer Zuwachs an Wahrscheinlichkeit durch den Cometen von 1689, dessen Elemente viele Aehnlichkeit mit dem heurigen haben. Die Berichte über dessen scheinbaren Lauf in *Pingré's* Cometographie sind sehr ungenau, und stimmen nur darin überein, dafs der Comet sich nahezu in demselben Breitenkreise nach α Centauri bewegte. Sein Ort p. 30 am 19ten Decbr. bei χ Lupi ist nicht möglich, wenn er am 21sten bei α Centauri über 14° entfernt stand, da seine tägliche

Bewegung höchstens 3° war. Die Elemente von *Pingré* können daher sehr ungenau sein. Die wahre Bahn des heurigen Cometen würde eine scheinbare ungefähr in einem Breitenkreise geben, wie die Berichte einstimmig melden.

In der Voraussetzung der Identität beider mit dem heurigen würde eine ganze Anzahl von Umläufen 21 Jahr 10 Monate betragen. Der Unterschied in dieser Periode aus den Beobachtungen von 1668—1689 und 1689—1843 beträgt blos etwa 44 Tage. Es scheint mir nicht ganz unmöglich, obgleich der Comet dem Jupiter blofs auf etwa 3 Erdbahnhalbmesser nahe kömmt, dafs er eine solche Störung bewirken könne.

In dem Exemplare von *Pingré's* Cometographie, das die hiesige Sternwarte besitzt, liegt eine geschriebene Notiz, die ohne Zweifel aus einer alten deutschen Chronik entlehnt ist, deren Name nicht angegeben ist, dafs im Jahre 1406 im Westen ein Comet mit einem langen schmalen Schweife gesehen ist, welches sehr genau die zwölfte Periode vor 1668 war.

Bestätigt sich die Identität, so werden wir ihn auf jeden Fall im Anfange des Jahres 1865 auf der südlichen Hemisphäre sowohl vor als nach dem Perihel beobachten können.

Th. Clausen.

Schreiben des Herrn *Nobert* an den Herausgeber.

Greifswald 1843. Januar 11.

Bei der Sonnenfinsternifs 1842 Jul. 7 war der Himmel hier mit einer Menge schnell vorüberziehender dünner Wolken bedeckt, die die Sonnenscheibe mitunter ganz unsichtbar machten und ebendeshalb auch, verbunden mit starkem Wallen der Ränder, einige Unsicherheit in die Zeiten des Ein- und Austritts geführt haben. Ich liefs dabei von einem zweiten Beobachter, ein Thermometer mit geschwärzter Kugel und eins mit unbedeckter Kugel beobachten; allein die Witterung erlaubte so wenigen directen Wärmestrahlen den Durchgang, dafs das Thermometer mit geschwärzter Kugel kaum eine um einige Grade höhere Temperatur, wie das mit unbedeckter Kugel angab, keineswegs aber eine continuirliche Abnahme und Steigerung, proportional dem unbedeckten Theil der Sonnenscheibe in der Temperatur erkennen liefs.

Was den eigentlich astronomischen Theil der Beobachtung betrifft, so bemerke ich, dafs die Zeitbestimmung am Abend vorher mit dem Passageninstrument an den Sternen, α Coronae, α Serpentis, α Scorpionis und α Ophiuchi gemacht und auf Bruchtheile der Secunde sicher ist. Meine erste Wahrnehmung des Mondrandes oder des Eintritts mag indessen wol um einige Secunden später, wie der wirkliche Eintritt erfolgt sein und ebenso kann ich auch den Austritt nur auf etwa zwei Secunden verbürgen, da der Wind das Fernrohr in kleine Zitterungen versetzte und also einen ruhigen Anblick der Bilder nicht gestattete. Die Beobachtung steht so:

Sonnenfinsternifs am 7ten July 1842 beobachtet zu Greifswald.

Eintritt	17h 48′ 23″1	mittl. Greifsw. Zeit.
Austritt	19 46 26,1	— — —

Um den Eintritt gewissermafsen zu controlliren, habe ich mit dem Spiegelsextanten, nachdem der Eintritt erfolgt war, die Entfernung der Hörnerspitzen gemessen, und setze diese Messungen, obwol sie, durch die äufsern Umstände so sehr beeinträchtigt, wenig unter einander übereinstimmen, her. Der Chronometer war bei diesen Beobachtungen um 3′ 48″1 gegen mittlere Zeit zurück und die Winkelgröfsen müssen um den Indexfehler des Sextanten + 5′ 5″ vergröfsert werden.

17h 49′ 25″0	0° 9′ 50″
50 46,5	9 0
51 58,5	10 20
52 57,5	12 50
53 58,0	12 50
55 24,0	13 5
56 20,5	14 50
57 18,5	15 0
58 10,0	15 35
59 6,5	16 30
18 0 0,0	17 20
1 5,0	16 40
2 4,5	17 50
3 6,0	18 30
3 56,0	18 50
4 43,5	19 30
5 42,5	19 35
6 39,0	20 5
7 35,0	20 50
8 28,5	20 40

Vor einiger Zeit habe ich der Platte meines Passageninstruments, woran das Fadennetz sich befindet, eine eigenthümliche Einrichtung gegeben, von der ich nicht weifs, dafs sie sonst von Jemand angewandt wäre. Diese Einrichtung hat den Zweck, der Absehlinie des Fernrohrs, um ein constantes Azimuth zu erlangen, bei jeder neuen Aufstellung des Instruments an demselben Orte, ohne ein, in grofser Entfernung liegendes Meridianzeichen, oder den Polaris sehen zu können, eine immer gleiche Richtung zu geben, durch ein Object, das vielleicht nur einige hundert Fufs vom Fernrohr

Digitized by Google

entfernt ist. Das Fadennetz in seiner Stellung, die erfordert wird, um mit ihm unendlich entfernte Objecte zugleich deutlich zu sehen, kann für die Einstellung eines solchen näheren Objectes aus mehreren Gründen nicht benutzt werden, wenn man, wie es doch nothwendig ist, eine völlig unveränderte Lage des Fadennetzes zur Bedingung macht. Ich habe nun in meinem Instrumente der Platte, welche das Fadenkreuz trägt, eine solche Dicke gegeben, dafs die letztere gleich ist der Differenz der Abstände der Bilder vom Objective, welche durch unendlich entfernte Gegenstände und durch das nähere Object (worauf eingestellt werden soll) erzeugt werden. Indem ich nun an der, dem Objective zugewandten Seite der Micrometerplatte das eigentliche Fadennetz befestige, erhält die andere Seite zwei enge Parallelfäden zur Einstellung auf das irdische Object. Ein *Dunes*chen Ocular wird hierbei am zweckmäfsigsten angewandt, da bei diesem der Abstand der Objecte (hier die Fäden) viel beträchtlicher von der zweiten Linse ist, wie bei dem ältern micrometrischen Ocular von *Ramsden*.

F. A. Nobert.

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1843. Juli 23.

Bei dem merkwürdigen Cometen vom März dieses Jahrs ist der im Ganzen seltene Fall vorgekommen, dafs er in einem Theile seiner Bahn sichtbar war, welchem bereits sehr grofse wahre Anomalieen (von 169° bis 172°) entsprachen. Die Tafeln für die parabolische Bewegung der Cometen erstrecken sich theils nicht so weit, theils sind sie, wie die *Barker*sche, in so grofsen Argument-Intervallen berechnet, dafs man sie wegen der dadurch verursachten mühsamen Interpolation an diesen Stellen kaum mehr mit Vortheil benutzen kann. In dergleichen Fällen hilft man sich bei der am meisten vorkommenden Aufgabe, aus der mittlern Bewegung die wahre Anomalie zu finden, gewöhnlich durch eine indirecte Auflösung der betreffenden cubischen Gleichung, wozu sich verschiedene Hülfsmittel darbieten, durch welche man meistens sehr schnell zum Ziele gelangt. Es giebt indessen auch eine directe Auflösung jener Gleichung, die gerade in dem hier betrachteten Falle sehr grofser Anomalieen an Einfachheit und Kürze nichts zu wünschen übrig läfst, und welche ich mir erlaube, Ihnen hier mitzutheilen, da ich wenigstens sie noch nirgends gefunden habe. Wenn, wie in der *Barker*schen Tafel, die Gleichung zwischen der wahren Anomalie v und der ihr entsprechenden mittlern Bewegung m so angenommen wird:

$$75\ tang\tfrac{1}{2}v + 25\ tang\tfrac{1}{2}v^3 = m$$

(welche Gleichung man für den Fall, dafs aus v das zugehörige m zu bestimmen ist, der bequemern numerischen Rechnung wegen, $25\ tang\frac{1}{2}v(3 + tang\frac{1}{2}v^2) = m$ schreiben kann), so setze man, um für grofse Werthe von m die wahre Anomalie v zu finden,

$$\sqrt[3]{\frac{25}{m}} = sin\ \omega$$

alsdann ist

$$cotg\tfrac{1}{2}v = \frac{sin\ \omega}{cos\ \omega^3}$$

und zwar mit einer solchen Schärfe, dafs schon von $v = 168°$ an, der Logarithme von $cotg\frac{1}{2}v$ bis auf die siebente Decimale genau erhalten wird. Da in diesen Fällen $sin\ \omega$ immer sehr klein, also die Aenderung von $log\ cos\ \omega$ ebenfalls klein ist, so kann man den zu $log\ sin\ \omega$ gehörigen $log\ cos\ \omega$, oder sein Doppeltes, fast ohne Interpolation aus den Logarithmentafeln abschreiben, und obiger Ausdruck empfiehlt sich daher auch durch grofse Bequemlichkeit und Kürze der Rechnung, wie folgendes Beispiel für $log\ m = 4{,}6589906$ zeigt:

$log\ 25$	1,3979400
$log\ m$	4,6589906
$log\ \frac{25}{m}$	6,7389494
$log\ sin\ \omega$	8,9129831
$2\ log\ cos\ \omega$	9,9970811
$log\ cotg\frac{1}{2}v$	8,9159020
$\frac{1}{2}v$	= 85° 17′ 23″07.

Diese Methode, die wahre Anomalie zu berechnen, läfst sich eben so vortheilhaft auch noch auf kleinere Werthe von $log\ m$ anwenden, nur mufs alsdann dem durch sie erhaltenen $log\ cotg\frac{1}{2}v$ eine Correction hinzugefügt werden. Das folgende Täfelchen enthält diese Correctionen, in Einheiten der siebenten Decimale ausgedrückt, vom $log\ m = 3{,}50$ bis zu $log\ m = 4{,}40$, bei welch letzterm Werthe die Correction schon $= 0$ wird:

log m.	Corr. log cotg ½v
3,50	— 96
3,55	— 78
3,60	— 61
3,65	— 48
3,70	— 39
3,75	— 31
3,80	— 24
3,85	— 19
3,90	— 15
3,95	— 12

Digitized by Google

log m	Corr. log cotg ½v
4,0	— 10
4,1	— 6
4,2	— 4
4,3	— 2
4,4	— 0

Soll hiernach z. B. für $log\, m = 3{,}5894172$ die zugehörige wahre Anomalie gefunden werden, so steht die Rechnung so:

$log\, 25$ 1,3979400
$log\, m$ 3,5894172

$log \frac{25}{m}$ 7,8085228

$log\, sin\, w$ 9,2695076
$2\, log\, cos\, w$ 9,9847094

Differenz 9,2847982
Correction ..... — 65

$log\, cotg \frac{1}{2} w$ 9,2847917
$\frac{1}{2} v = 79° 5' 42''02.$

Jene Correctionstafel noch weiter rückwärts auszudehnen, möchte nicht nöthig seyn, da der Anfang derselben bereits einer wahren Anomalie von 156° 34′ entspricht, und für kleinere Anomalieen die *Barkersche*, oder jede andere ähnliche Tafel wieder bequem gebraucht werden kann. Es wäre übrigens wohl zu wünschen, daſs diese vielfältig in Anwendung gebrachte Tafel einer neuen und sorgfältigen Umrechnung (auch mit kleinern Argument-Intervallen) unterworfen würde, da die dem *Olbers*schen Werke über die Berechnung der Cometenbahnen beigefügte Tafel hin und wieder die letzten Decimalstellen um mehrere Einheiten irrig angiebt. Aufser dem häufigen Gebrauche dieser interessanten Tafel bei Cometenrechnungen, kann man sich ihrer auch zur Auffindung der einzigen reellen Wurzel jeder cubischen Gleichung von der Form $ax^3 + bx = c$, in welcher die Coëfficienten a und b einerlei Zeichen haben, bedienen; denn sucht man aus ihr die der mittlern Bewegung $\frac{75c}{b}\sqrt{\frac{3a}{b}}$ entsprechende wahre Anomalie v, so hat man jene Wurzel $x = tang \frac{1}{2} v \sqrt{\frac{b}{3a}}$.

Die vorhin mitgetheilte Methode zur directen Berechnung grofser Anomalieen beruht übrigens auf einer strengen allgemeinen Auflösung der Gleichung $75\, tang \frac{1}{2} v + 25\, tang \frac{1}{2} v^3 = m$, die man leicht aus einer Anwendung der sogenannten *Cardan*schen Regel auf dieselbe findet. Setzt man nämlich

$$\frac{50}{m} = tang\, \theta$$

und $$\sqrt[3]{tang \tfrac{1}{2}\theta} = sin\, w$$

so hat man

$$tang \tfrac{1}{2} v = \frac{cos\, w^2}{sin\, w}.$$

Bei immer wachsendem m wird endlich der Hülfswinkel θ so klein, daſs man ihn mit seiner Tangente vertauschen kann, woraus sich das obige Rechnungsverfahren von selbst ergiebt.

B. Nicolai.

Theorem von Herrn Observator *Clausen* mitgetheilt.

Die Summe der Reihe: $1 - \frac{n}{2} + \frac{n-1.n-2}{2.3} - \frac{n-2.n-3.n-4}{2.3.4}$ + etc. bis ein Glied verschwindet, ist $\frac{3}{n+3}$; $\frac{2}{n+3}$; 0; $-\frac{1}{n+3}$; 0; oder $\frac{2}{n+3}$ je nachdem n von der Form $6v$; $6v+1$; 2; 3; 4; 5 resp.

Th. Clausen.

Inhalt.

(zu Nr. 484.) Schreiben des Herrn Geh. Raths *Bessel*, Directors der Königsberger Sternwarte, an den Herausgeber p. 49.
Beobachtungen des *Mauvais*chen Cometen auf der Hamburger Sternwarte. p. 51.
Schreiben des Herrn *Mauvais* an den Herausgeber. p. 53.
Schreiben des Herrn Directors und Ritters *v. Littrow* an den Herausgeber. p. 55.
Mémoire sur le coefficient constant dans l'aberration des étoiles fixes, déduit des observations exécutées à l'Observatoire de Poulkova par l'instrument des passages de *Repsold*, établi dans le premier vertical. Par *F. G. W. Struve*. p. 57.
Bemerkungen über den im März 1843 zu Lissabon beobachteten Kometen. p. 59.
Vermischte Nachrichten. p. 61.
(zu Nr. 485.) Mémoire sur l'évaluation numérique de la constante de la précession des équinoxes, en égard au mouvement propre du centre de gravité du système solaire dans l'espace; par M. *Otton Struve*. Rapport de M. l'académicien *Struve*. p. 65.
Schreiben des Herrn Observators *Clausen* an den Herausgeber. p. 73.
Schreiben des Herrn *Nobert* an den Herausgeber. p. 75.
Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 77.
Theorem von Herrn Observator *Clausen* mitgetheilt. p. 79.

Altona 1843. August 12.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 486.

Rapport de M. l'académicien *Struve* sur le mémoire de M. *C. A. F. Peters*; Numerus constans nutationis ex ascensionibus rectis stellae polaris in specula Dorpatensi ab anno 1822 ad 1838 observatis deductus. Adjecta est disquisitio theoretica de formula nutationis.

Au mois de janvier passé, j'ai lu à l'Académie une petite note sur l'aberration et la nutation. Depuis, les recherches sur ces deux éléments importants ont considérablement avancé tant par des travaux d'analyse et de calcul que par la continuation des observations sur l'aberration. La dissertation de M. *Schidlofzki*, que j'ai mentionnée dans mon rapport du janvier, avait pleinement fait entrevoir le prix de la série des ascensions droites observées à Dorpat pour l'évaluation de la nutation. Mais M. *Schidlofzki*, dans ses calculs, n'avait pas pris en considération trois circonstances assez importantes: premièrement, que les éphémerides des positions de l'étoile polaire, antérieures à 1827, sont basées sur des éléments qui diffèrent un peu des *tabulae Regiomontanae*; secondement, que, pour la juste combinaison des ascensions droites observées par deux astronomes, il faut avoir égard à une équation personnelle; troisièmement, que les ascensions droites observées, telles que les introductions des annales de Dorpat les présentent, exigent encore une petite correction qui dépend des différences entre les deux catalogues fondamentaux de M. *Bessel*. Il était bien à entrevoir que ces circonstances n'avaient pas pu influencer considérablement la valeur trouvée de la nutation, ce que le calcul a prouvé plus tard, et par un hasard heureux, deux de ces quantités se sont mutuellement anéanties. Néanmoins, pour gagner un résultat définitif, il était essentiel de soumettre les dites observations à un nouvel examen tout à fait rigoureux, travail dont s'est chargé M. *Peters*.

Pour lui fournir des données exactes, j'entrepris auparavant une nouvelle réduction des ascensions droites observées de l'étoile polaire, basée sur le catalogue des étoiles fondamentales, que j'ai donné dans le sixième volume des annales de Dorpat. Cette nouvelle récension fit trouver encore 21 positions observées qui manquaient dans les introductions, et fit rejeter 19 autres qui s'y trouvent, à cause de circonstances atmosphériques défavorables. Enfin, je remis entre les mains de M. *Peters* 603 ascensions droites de l'étoile polaire observées à Dorpat, depuis 1822 jusqu'en 1838, série dans laquelle il n'y avait pas une seule observation suspecte. 249 de ces positions ont été observées par moi même jusqu'à la fin de l'an 1826, les autres 354 sont dues à feu M. *Preuss*, second astronome de Dorpat.

Le mémoire de M. *Peters* commence par une appréciation des travaux de MM. *de Lindenau*, *Brinkley*, *Robinson* et *Busch* concernant l'évaluation numérique de la nutation. Il trouve que le résultat de M. *de Lindenau* (nutation $= 8''97707$) donne lieu à quelques doutes, surtout parce que les observations faites à plusieurs instruments et par plusieurs astronomes y sont combinées entre elles. Les trois autres astronomes ont trouvé avec un accord admirable la constante de la nutation $= 9''25$ (*Brinkley*), $= 9''24$ (*Robinson*), et $9''23$ (*Busch*). Mais M. *Peters* remarque que les deux premières valeurs sont un peu douteuses tant par la réduction des observations, que par des suppositions moins rigoureuses dans les formules et par la marche du calcul. La dernière valeur, au contraire, due à M. *Busch*, est basée sur une analyse de calcul rigoureuse, qui embrasse toutes les conditions du problème, à l'exception de la parallaxe, dont l'influence sur la nutation est presque zéro, et elle doit être regardée comme la détermination la plus sure de la nutation jusqu'à cette époque; fait rémarquable, parce qu'elle est basée sur une série d'observations exécutées entre 1727 et 1747 par l'incomparable astronome *Bradley*.

M. *Peters* compare, pour son but immédiat, les 603 ascensions droites observées de l'étoile polaire directement aux positions déduites des *tabulae Regiomontanae*; comparaison qui lui fournit autant de différences numériques $= n$ et qu'il emploie à la formation des équations de condition des deux formes:

$$ax + by + cz \mp v + w + n = 0$$
$$\text{et} \quad ax + by + cz \mp v + w + w' + n = 0.$$

Dans ses équations il y a 6 inconnues, savoir:

x la correction de la nutation, supposée $= 8''97707$ selon M. *de Lindenau*,

y la correction de l'aberration, supposée selon *Delambre* $= 20''255$.

z la parallaxe annuelle de l'étoile polaire.

Digitized by Google

v la différence constante entre les AR. obtenues dans les deux différentes positions de l'instrument, le cercle à l'Est ou à l'Ouest,

w la correction de l'ascension droite moyenne des tables, d'après les observations de *Struve*.

w' l'équation personnelle entre *Struve* et *Preuss*.

Des tables auxiliaires très commodes donnent les coefficients a, b, c qui appartiennent aux inconnues x, y, z. Ainsi la formation des équations de condition finie, l'auteur suppose pour toutes les équations le même poids, supposition exacte s'il n'y a pas une différence spécifique dans la précision des observations des deux astronomes; et l'opération selon la méthode des moindres carrés mène aux 6 équations finales, dont l'élimination donne pour les inconnues les valeurs suivantes:

x	=	+ 0^{s}239	en arc, avec l'erreur prob.	0^{s}019
y	=	+ 0,141	„ „	0,018
z	=	+ 0,165	„ „	0,029
v	=	− 0,083	en temps, „	0,029
w	=	− 0,254	„ „	0,045
w'	=	+ 0,833	„ „	0,063.

Avec cela l'erreur probable d'une AR. isolée s'est trouvée 0^{s}496. Mais M. *Peters* ne finit pas ici ses calculs. Il soumet les deux séries des deux astronomes à des analyses isolées, et trouve ainsi deux nouveaux systèmes d'équations finales, qui fournissent:

	Depuis 1822 jusqu'à 1826 par *Struve*.	Depuis 1827 jusqu'à 1838 par *Preuss*.	Erreurs probables.	
x =	+ 0^{s}275	+ 0^{s}245 en arc.	0^{s}051	0^{s}022
y =	+ 0,219	+ 0,083 „	0,024	0,025
z =	+ 0,157	+ 0,212 „	0,035	0,045
v =	− 0,070	− 0,084 en temps.		
w =	− 0,242			
$w + w'$ =		+ 0,490 „		

enfin 0,431 et 0,528 en temps l'erreur probable d'une AR. isolée.

L'on est surpris de l'accord entre les résultats détachés, et il est assez intéressant, que des périodes de 4 ans seulement et de 12 ans ont pu donner pour la nutation les deux valeurs 9^{s}252 et 9^{s}223, identiques à 0^{s}029 près; ce qui augmente considérablement la confiance à donner aux résultats des deux séries réunies.

Mais ce second calcul avait annoncé une différence spécifique dans l'exactitude des AR. isolées des deux séries, par les deux erreurs probables 0^{s}431 et 0^{s}528. Il fallait donc changer l'hypothèse des poids égaux en celle de poids relatifs comme $0{,}528^2 : 0{,}431^2 = 1 : 0{,}6645$. Ces poids ont été employés pour le calcul d'un dernier système d'équations finales, qui mènent aux valeurs suivantes des inconnues:

x	=	+ 0^{s}2396	en arc, avec l'erreur prob.	0^{s}0197
y	=	+ 0,1546	„ „	0,0175
z	=	+ 0,1605	„ „	0,0275
v	=	− 0,0823	en temps „	0,0281
w	=	− 0,2499	„ „	0,0399
w'	=	+ 0,8435	„ „	0,0604.

y et z reçoivent encore une petite correction de + 0^{s}0159 et + 0^{s}0119 pour les petits membres de la formule de nutation, qui ont été négligés jusqu'à présent, et que M. *Peters* a déduits de sa nouvelle analyse théorique de la nutation. Avec ces données nous avons les valeurs suivantes définitives:

constante de la nutation	=	9^{s}2167	err. prob. 0^{s}0197
„ de l'aberration	=	20,4255	„ 0,0175
parallaxe de l'étoile pol.	=	0,1724	„ 0,0275
correction de l'ascens. droite moyenne des tables selon les observations de *Struve*	=	− 0,2499 en temps	0,0399
différence personnelle entre *Preuss* et *Struve*.....	=	+ 0,8435	„ 0,0604.

L'auteur donne quelques considérations intéressantes sur les quantités évaluées. D'abord la différence constante de 0^{s}84 en temps entre les AR. de la polaire d'après les deux astronomes (les AR. de *Preuss* plus grandes) nous fait connaître un phénomène soupçonné seulement jusqu'à présent, c. à d. que l'équation personnelle dans les temps des passages change avec les déclinaisons des étoiles.

M. *Bessel* a fait la remarque importante que les déterminations de l'aberration et des parallaxes par les ascensions droites des étoiles circumpolaires sont sujettes à quelques doutes, dans l'usage actuel de l'instrument des passages, parce que jusqu'à présent les moyens ont manqué de vérifier l'invariabilité de l'instrument dans l'espace de 12 heures entre les deux passages opposés, ou d'en mesurer le changement. Il est probable que le changement périodique de la température dans l'espace de 24 heures agisse sur la position de l'instrument, de manière à produire une équation dans les ascensions droites observées, qui suit la période annuelle, et qui par là doit se confondre à l'aberration et à la parallaxe *). Ce doute tombe de droit aussi sur les valeurs de l'aberration et de la parallaxe trouvées plus haut. Mais l'auteur donne ici deux remarques, qui me paraissent bien fondées. Ce serait un hasard bien singulier, si les AR. observées dans plusieurs

*) J'ai l'honneur d'avertir l'Académie qu'à Poulkova nous avons réussi à établir des moyens, qui servent à mesurer dans chaque moment les changements dans l'instrument, non seulement pour l'inclinaison de l'axe par l'usage du niveau, mais aussi pour l'azimut et pour l'axe optique. D'après les expériences de trois mois, ces moyens répondent complétement au but proposé.

observatoires donnaient presque à l'unanimité une valeur positive de la parallaxe. Et c'est pourtant le cas. La recherche de M. *de Lindenau* basée sur les observations dans plusieurs établissements, et deux séries faites à Dorpat par deux instruments différents et établis dans différentes localités, l'instrument des passages de *Dollond* à 8 pieds de foyer et le cercle méridien de *Reichenbach*, sont, à très peu près, d'accord sur les parallaxes qu'elles donnent $+0''14$, $+0''08$ et $+0''17$. M. *Peters* dit qu'il n'y a point de raison dans le changement quotidien de la température, qui puisse produire dans tous les observatoires un effet dans le même sens. Cet effet étant le produit de la température sur les piliers et les coussinets métalliques, on n'aurait qu'à changer la position des piliers conjointement avec les coussinets pour produire l'effet opposé. Secondement il est à remarquer que la série des observations, sur laquelle le calcul de M. *Peters* est basé, donne pour l'aberration la constante $20''426$, valeur qui ne diffère que de $0''046$ de celle, que les observations faites à Poulkova dans le premier vertical ont fait connaître $= 20''471$, et qu'il n'y a point de raison, pour que l'aberration dût sortir de ces observations plus exactement que la parallaxe. L'auteur trouve même, par un calcul sur les changements de la température intérieure dans la salle d'observation dans l'espace de 12 mois, que la différence de $0''046$, dont l'aberration paraît provenir trop faible, indique, s'il y a défaut dans la parallaxe trouvée, qu'il faut plutôt l'augmenter que la diminuer. Il tire de ces remarques la conclusion suivante:

> comme dans la parallaxe $= 0''17$ l'erreur probable n'est que de $0''03$, je n'hésite pas à regarder cette quantité comme une valeur approchée de la parallaxe de l'étoile polaire, de manière qu'il me paraît plus probable que la parallaxe soit effectivement encore tant soit peu plus forte.

Une confirmation de cette opinion sur la parallaxe ainsi que sur les valeurs numériques de la nutation et de l'aberration indiquées nous est venue par un second travail de calcul astronomique, dont les résultats ont été communiqués par l'auteur, M. *Lundahl*, qui vient de quitter Poulkova après un séjour de 15 mois pour se rendre à l'observatoire de Helsingfors. Lorsque M. *Peters* se chargea du calcul des AR. de l'étoile polaire, j'invitai M. *Lundahl* de soumettre les déclinaisons de la même étoile, observées à Dorpat dans l'espace indiqué de 16 ans au cercle méridien de *Reichenbach*, à un calcul aussi rigoureux par rapport aux mêmes quantités à déterminer, la nutation, l'aberration et la parallaxe. M. *Lundahl* m'avait remis, avant de partir, une copie de son mémoire intitulé:

> *de numeris nutationis et aberrationis constantibus atque de parallaxi annua stellae polaris, quales deducuntur ex declinationibus stellae polaris Dorpati annis a 1822 ad 1838 observatis. Auctore G. Lundahl.*

mémoire qu'il a l'intention de présenter à l'université de Helsingfors. Il y a, dans l'espace indiqué, à peu près 1200 culminations de l'étoile polaire, propres à l'évaluation de la déclinaison, c. a d. où dans la même situation du cercle divisé (la même période de l'instrument) les deux passages opposés ont été observés. Il faut remarquer ici que chaque culmination offre au moins cinq ou six directions différentes du réticule sur l'étoile, et que, par là, le nombre total des directions de la lunette sur l'étoile surpasse 6000; nombre suffisant pour en déduire des quantités même très petites, d'autant plus que l'erreur d'une direction isolée ne va pas même, selon les recherches de M. *Lundahl*, à $0''5$ en arc, y compris l'erreur de mire et celle de la lecture des 4 verniers. Les 1200 passages ont donné 102 déterminations du lieu du pôle sur l'instrument pour autant de périodes, d'où se déduisent autant de corrections des déclinaisons calculées sur les *tabulae Regiomontanae*, et les poids selon le nombre des passages combinés dans chaque période. M. *Lundahl* a donc formé 102 équations de condition à 6 inconnues, qui sont

x, y, z les corrections de la nutation et de l'aberration et la parallaxe, comme plus haut,

u la correction moyenne de la déclinaison des tables,

v et ω, deux coefficients d'une correction de la forme $\mp v \sin \odot \mp \omega \cos \odot$, à appliquer aux déclinaisons observées en sens opposé dans les deux différentes positions du cercle divisé, à l'Est et à l'Ouest, correction qui sert à déterminer l'effet d'un changement périodique du niveau fixé à l'alhidade, produit par la variation quotidienne de la température.

Après l'introduction des deux inconnues v et ω, il sera difficile d'imaginer encore une source d'erreurs constantes dans les équations. Il n'est pas douteux que le changement de la réfraction entre les deux passages ne soit assez exactement connu, vu que les constantes de la table de réfraction employée ont été déduites par le même instrument et par des étoiles, pour lesquelles les réfractions sont incomparablement plus grandes. En outre, les erreurs constantes des divisions sont insignifiantes pour un arc de trois degrés, et sans cela de nul effet, excepté sur u; et l'effet des erreurs de division accidentelles doit s'anéantir par l'usage des verniers qui, par la variation de la distance zénithale, fait tomber la lecture successivement sur un très grand nombre de traits du limbe et du vernier, de manière que, dans l'espace de 16 ans, elle fait

Digitized by Google

presque deux tours entiers par l'étendue de chaque vernier. Il est enfin clair qu'il n'y a point d'équation personnelle pour deux astronomes dans les déclinaisons de l'étoile polaire, qui, si elle a lieu effectivement dans les lectures, se détruit dans les différences des passages opposés. Il me paraît donc que c'est un mérite particulier des déclinaisons de l'étoile polaire sur les ascensions droites que de donner des résultats incontestables sous tous les rapports de notre recherche, s'il en faut aussi un plus grand nombre, pour diminuer les erreurs accidentelles au même point que dans les AR. Dans celles-ci l'accord dépend presque uniquement de la force de la vision et de l'état de l'atmosphère, tandis que pour les déclinaisons, il-y-a encore l'imperfection de la lecture des divisions à vernier.

La première solution des équations de condition, dans laquelle était supposée une exactitude égale pour les observations des deux astronomes, étant exécutée d'après la méthode des moindres carrés, M. *Lundahl* reçut la première évaluation des inconnues, et en même temps une appréciation de l'exactitude relative des deux séries, d'où il corrige les poids relatifs des différentes équations. Avec ce second système des poids, il trouve encore une fois les équations finales, d'où se déduisent les dernières valeurs des inconnues. Ayant ajouté à l'aberration et à la parallaxe, d'après l'analyse de M. *Peters*, les petites corrections dues aux membres négligés dans la nutation, il donne les quantités suivantes:

constante de la nutation....	9″2363,	err. prob.	0″0404
„ „ l'aberration....	20,5508	„	0,0433
parallaxe de l'étoile pol.....	0,1473	„	0,0301
correction moyenne de la déclinaison.....	+0,0632	„	0,0258
	$\rho =$ −0,0050	„	0,0379
	$\omega =$ −0,0310	„	0,0341.

Examinons ces quantités de plus près. Les valeurs de ρ et ω, qui concernent l'influence de la température sur le niveau fixé à l'alidade, sont presque zéro, et moindres même que les erreurs probables de ces valeurs, c. à d. l'influence de la période quotidienne sur le niveau a été insensible. Ce fait est parfaitement constaté par l'invariabilité presque totale du lieu du pôle sur l'instrument, depuis l'hiver jusqu'à l'été.

La valeur de la nutation s'accorde parfaitement avec celles trouvées par MM. *Peters* et *Busch*. M. *Peters* réduit les trois valeurs de la nutation à l'époque de 1800, ayant égard à la diminution dans l'obliquité de l'écliptique, et nous avons ainsi la constante de la nutation pour 1800:

selon M. *Busch*, par les distances zénithales des étoiles de *Bradley*.....	9″2320,	err. prob.	0″0314
selon M. *Lundahl*, par les déclinaisons de l'étoile polaire à Dorpat.....	9,2361	„	0,0404
selon M. *Peters*, par les AR. de l'étoile polaire.....	9,2164	„	0,0197
Moyenne	9,2231	„	0,0164.

Je regarde cette valeur comme définitive pour l'état actuel de l'astronomie. Il est à remarquer que les trois valeurs absolument indépendantes entre elles et basées sur des observations de nature tout-à-fait différente, s'accordent entre elles encore considérablement mieux, qu'il ne fallait s'y attendre d'après les erreurs probables, ce qui fait voir qu'il n'y a aucun indice qui fasse supposer que, par l'omission de quelque condition à remplir dans les équations, l'exactitude des résultats ait été taxée trop grande.

Le mémoire de M. *Peters* contient encore une seconde recherche pas moins importante c. à d. l'analyse de la formule théorique de la nutation poussée plus loin que par les travaux relatifs antérieurs. Le problème du changement dans la direction de l'axe terrestre a été traité, après les expositions données par *Laplace* dans la Mécanique céleste, à différentes reprises par M. *Bessel* (dans les Fundamenta et dans les numéros 34 et 83 du journal de M. *Schumacher*) et par feu *Poisson* dans un mémoire particulier inséré dans le Vol. VII des Mémoires de l'Institut de France. Il s'agissait de vérifier l'exactitude des coëfficients de la formule de nutation selon M. *Bessel* actuellement reçus, et d'examiner, s'il n'y a pas encore des membres, non reçus jusqu'à présent, qui puissent devenir sensibles dans l'état actuel de l'astronomie pratique. M. *Peters* part des formules fondamentales de *Poisson*, formules que ce géomètre à déduites dans son mémoire avec autant de simplicité que d'élégance, et il suppose le mouvement de la Terre elliptique, mais celui de la Lune autour de la Terre non seulement elliptique mais tel, que la théorie de la Lune le donne dans les expressions des tables pour la longitude, la latitude et la parallaxe. Il faut remarquer ici que les travaux des trois grands savants nommés, quoiqu'ils eussent regardé les deux mouvements comme elliptiques, et non pas comme circulaires avec d'*Alembert* et *Euler*, n'avaient pourtant pas encore évalué l'effet total des mouvements elliptiques, ayant négligé les membres dépendants des périgées; et que c'est précisément l'évaluation complète de ces membres, qui fait la partie la plus importante de l'analyse de M. *Peters*, sans compter les petits changements dans les coëfficients des membres antérieurement reçus et les petites équations nouvelles qui survenaient de ce que l'auteur a eu égard même

Digitized by Google

aux autres inégalités du mouvement lunaire. L'illustre *Laplace* regarde, pour la théorie des changements dans la direction de l'axe terrestre, la Terre comme un corps de révolution, dont il exprime la courbe des méridiens par une équation polaire, qui donne le rayon vecteur à partir du centre de gravité par les puissances successives des sinus de la latitude. Cette équation donne l'ellipse si l'on ne retient que les carrés des sinus de la latitude. M. *Bessel*, dans les Fundamenta, prit en considération les trois premières puissances et entreprit par là d'évaluer l'effet d'une différence de l'aplatissement des deux hémisphères sur la direction de l'axe terrestre, en déterminant les coëfficients des deux puissances impaires, par l'examen des longueurs du pendule simple, observées jusqu'en 1814 sur différents points de la Terre. Depuis, les expériences du pendule ayant été considérablement augmentées et perfectionnées, M. *Peters* a cru essentiel d'employer à cette recherche toutes les bonnes expériences du pendule exécutées jusqu'à nos jours, et que M. *Baily* de Londres a recueillies dans un mémoire inséré dans les Transactions de la société astronomique, au nombre de 54. L'analyse soignée de cette série donne pour résultat, que les coëfficients qui appartiennent aux deux premières puissances impaires des latitudes terrestres, sont tout à fait insensibles, et qu'il suffit complètement, pour la précession et pour la nutation, de regarder la Terre comme un ellipsoïde.

En dernier lieu, la mémoire de M. *Peters* contient des recherches sur les valeurs numériques de l'obliquité de l'écliptique et de la précession, et c'est ainsi qu'il embrasse enfin toute les éléments relatifs aux changements dans les lieux apparents des étoiles, à l'exception du mouvement propre qui exige, pour chaque étoile, une recherche particulière. Il prend pour base l'obliquité observée vers l'année 1755 par *Bradley*, d'après les Fundamenta, et celle qui a été évaluée, pour 1825, par les observations de Dorpat, en les réduisant d'abord aux moyennes avec la nouvelle valeur de la nutation. L'obliquité pour 1825 = 23° 27′ 42″607 paraît être très certaine, vu que la correction moyenne des déclinaisons solaires de Dorpat est trouvée = 0″03. Cette obliquité est de 0″768 plus faible que celle que M. *Bessel* donne dans les *tabulae Regiomontanae* p. 9. En comparant les deux obliquités moyennes

23°28′ 14″055 pour 1757,295
et 23 27 42,607 pour 1825,

l'on trouve la diminution actuelle de l'obliquité de l'écliptique = 0″4645 par an. M. *Peters* compare cette valeur numérique à celle qui se trouve par la théorie, quand on y emploie les dernières valeurs des masses planétaires, nommément celle de Mercure d'après M. *Encke*, celles de Vénus et de Mars selon *Burckhardt*, celles de Jupiter et de Saturne d'après M. *Bessel* et celle d'Uranus d'après M. *Lamont*. (Ast. Nachr. Nr. 443.) Avec ces masses les formules publiées par M. *le Verrier* dans la connaissance des tems 1844 donnent pour le décroissement annuel de l'obliquité 0″4738, qui diffère de l'observation seulement de 0″0093. Pour avoir un accord parfait entre la théorie et l'observation, il faudrait donc augmenter l'obliquité de 1757 de 0″63.

Quant à l'évaluation numérique de la précession, M. *Peters* prend pour base les valeurs de m et n, prises dans le sens des *tabulae Regiomontanae*, qui ont été fixées par mon fils pour l'époque de l'an 1790:

$$m = 46''0557, \quad n = 20''0643,$$

d'où il déduit, pour la précession luni-solaire depuis 1800 jusqu'à l'époque $1800 + t$, la valeur

$$\psi' = 50''3798.t - 0''0001084.t^2,$$

et pour l'angle entre le plan de l'écliptique à 1800 et l'équateur pour l'époque $1800 + t$:

$$\delta' = h + 0''00000735.t^2.$$

De ces nombres enfin il trouve la précession générale entre 1800 et $1800 + t$:

$$\psi_1 = 50''2411.t + 0''0001134.t^2$$

et l'obliquité moyenne de l'écliptique pour l'époque $1800 + t$:

$$\delta_1 = h - 0''4738.t - 0''0000014.t^2.$$

Dans ces formules h indique l'obliquité pour l'an 1800.

Les tableaux ci-joints donnent les formules et les valeurs numériques tirées du mémoire de M. *Peters*, que l'on doit regarder comme les résultats de ses recherches. Dans ces tableaux les lettres ont les significations suivantes:

m, n, π, M ont le même sens comme dans les *tabulae Regiomontanae*, et se rapportent à la précession et au changement de position dans l'écliptique;
ω et ω' sont l'obliquité de l'écliptique moyenne et apparente,
λ et λ' la longitude d'une étoile comptée de l'équinoxe moyen et de l'équinoxe apparent,
α et δ sont l'ascension droite et la déclinaison moyennes pour le commencement de l'année courante,
α' et δ' sont l'ascension droite et la déclinaison apparentes pour l'époque donnée par la fraction de l'année τ, comptée du moment où la longitude moyenne du Soleil est 280°;
$\odot$ = longitude vraie du Soleil,
Γ = longitude du périgée du Soleil,
$\mathfrak{C}$ = longitude moyenne de la Lune,
Γ' = longitude du périgée de la Lune,
Ω = longitude moyenne du nœud ascendant de l'orbite lunaire,
μ = mouvement propre annuel de l'étoile en ascension droite,
μ' = mouvement propre annuel de l'étoile en déclinaison.

Digitized by Google

	Précession annuelle générale.	Obliquité moyenne de l'écliptique déduite de l'obliquité observée en 1825 et du décroissement selon la théorie.	déduite des obliquités observées en 1757 et 1825.	m	n	$Log\, n$	π	M
1750	50″2298	23° 28′ 18″14	23° 28′ 17″44	46″0481	20″0650	1,302439	0″4779	172° 17′ 50″
1760	50,2320	28 13,40	28 12,80	46,0509	20,0642	1,302421	0,4779	23 23
1770	50,2343	28 8,67	28 8,15	46,0538	20,0633	1,302402	0,4778	28 55
1780	50,2366	28 3,93	28 3,51	46,0566	20,0624	1,302383	0,4777	34 27
1790	50,2388	27 59,19	27 58,86	46,0595	20,0616	1,302365	0,4777	40 0
1800	50,2411	27 54,45	27 54,22	46,0623	20,0607	1,302346	0,4776	45 32
1810	50,2434	27 49,72	27 49,57	46,0651	20,0598	1,302327	0,4775	51 4
1820	50,2456	27 44,98	27 44,93	46,0680	20,0590	1,302309	0,4775	56 37
1830	50,2479	27 40,24	27 40,28	46,0708	20,0581	1,302290	0,4774	173 2 9
1840	50,2502	27 35,50	27 35,64	46,0737	20,0572	1,302271	0,4773	7 41
1850	50,2524	27 30,76	27 30,99	46,0765	20,0564	1,302253	0,4773	13 14

pour l'an 1800.

$$\begin{aligned}
\omega' = \omega &+ 9''2231 \cos\Omega \\
&- 0,0897 \cos 2\Omega \\
&+ 0,0886 \cos 2\text{☾} \\
&+ 0,5509 \cos 2\odot \\
&+ 0,0093 \cos(\odot+\Gamma)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\lambda' = \lambda &- 17''2405 \sin\Omega \\
&+ 0,2073 \sin 2\Omega \\
&- 0,2041 \sin 2\text{☾} \\
&+ 0,0677 \sin(\text{☾}-\Gamma) \\
&- 1,2692 \sin 2\odot \\
&+ 0,1279 \sin(\odot-\Gamma) \\
&- 0,0213 \sin(\odot+\Gamma)
\end{aligned}$$

$\omega'-\omega$ en 1800

$$\begin{aligned}
= (1)\quad & (m+n\,tang\,\delta\sin\alpha)\,\tau+\mu\tau \\
(2)\quad & -(15''8148+6''8550\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin\Omega \\
(3)\quad & -9,2231\,tang\,\delta\cos\alpha\cos\Omega \\
(4)\quad & +(0,1903+0,0822\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin 2\Omega \\
(5)\quad & +0,0896\,tang\,\delta\cos\alpha\cos 2\Omega \\
(6)\quad & -(0,1872+0,0813\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin 2\text{☾} \\
(7)\quad & -0,0886\,tang\,\delta\cos\alpha\cos 2\text{☾} \\
(8)\quad & +(0,0621+0,0270\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin(\text{☾}-\Gamma) \\
(9)\quad & +0,000154\,tang^2\cos 2\alpha\sin 2\Omega \\
(10)\quad & -0,000160\,tang^2\sin 2\alpha\cos 2\Omega \\
(11)\quad & -(1,1642+0,5054\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin 2\odot \\
(12)\quad & -0,5509\,tang\,\delta\cos\alpha\cos 2\odot \\
(13)\quad & +(0,1473+0,0509\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin(\odot-\Gamma) \\
(14)\quad & -(0,0195+0,0085\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin(\odot+\Gamma) \\
(15)\quad & -0,0093\,tang\,\delta\cos\alpha\cos(\odot+\Gamma) \\
(16)\quad & -20,471\,\cos\omega'\sec\delta\cos\alpha\cos\odot \\
(17)\quad & -20,471\,\sec\delta\sin\alpha\sin\odot.
\end{aligned}$$

pour l'an 1900.

$$\begin{aligned}
\omega' = \omega &+ 9''2240 \cos\Omega \\
&- 0,0896 \cos 2\Omega \\
&+ 0,0885 \cos 2\text{☾} \\
&+ 0,5506 \cos 2\odot \\
&+ 0,0092 \cos(\odot+\Gamma)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\lambda' = \lambda &- 17''2577 \sin\Omega \\
&+ 0,2073 \sin 2\Omega \\
&- 0,2041 \sin 2\text{☾} \\
&+ 0,0677 \sin(\text{☾}-\Gamma) \\
&- 1,2693 \sin 2\odot \\
&+ 0,1275 \sin(\odot-\Gamma) \\
&- 0,0213 \sin(\odot+\Gamma)
\end{aligned}$$

$\omega'-\omega$ en 1900.

$$\begin{aligned}
= \quad & (m+n\,tang\,\delta\sin\alpha)\,\tau+\mu\tau \\
& -(15''8321+6''8683\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin\Omega \\
& -9,2240\,tang\,\delta\cos\alpha\cos\Omega \\
& +(0,1903+0,0822\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin 2\Omega \\
& +0,0895\,tang\,\delta\cos\alpha\cos 2\Omega \\
& -(0,1872+0,0812\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin 2\text{☾} \\
& -0,0885\,tang\,\delta\cos\alpha\cos 2\text{☾} \\
& +(0,0621+0,0270\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin(\text{☾}-\Gamma) \\
& +0,000154\,tang^2\cos 2\alpha\sin 2\Omega \\
& -0,000160\,tang^2\sin 2\alpha\cos 2\Omega \\
& -(1,1644+0,5052\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin 2\odot \\
& -0,5506\,tang\,\delta\cos\alpha\cos 2\odot \\
& +(0,1170+0,0507\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin(\odot-\Gamma) \\
& -(0,0195+0,0085\,tang\,\delta\sin\alpha)\sin(\odot+\Gamma) \\
& -0,0092\,tang\,\delta\cos\alpha\cos(\odot+\Gamma) \\
& -20,471\,\cos\omega'\sec\delta\cos\alpha\cos\odot \\
& -20,471\,\sec\delta\sin\alpha\sin\odot.
\end{aligned}$$

Digitized by Google

	$\delta' - \delta$ en 1800		$\delta' - \delta$ en 1900.
= (1)	$n \cos \alpha . \tau + \mu' \tau$	=	$n \cos \alpha . \tau + \mu' \tau$
(2)	$- 6''8650 \cos \alpha \sin \Omega$		$- 6''8683 \cos \alpha \sin \Omega$
(3)	$+ 9,2231 \sin \alpha \cos \Omega$		$+ 9,2240 \sin \alpha \cos \Omega$
(4)	$+ 0,0822 \cos \alpha \sin 2\Omega$		$+ 0,0822 \cos \alpha \sin 2\Omega$
(5)	$- 0,0896 \sin \alpha \cos 2\Omega$		$- 0,0895 \sin \alpha \cos 2\Omega$
(6)	$- 0,0813 \cos \alpha \sin 2(\odot$		$- 0,0812 \cos \alpha \sin 2(\odot$
(7)	$+ 0,0886 \sin \alpha \cos 2(\odot$		$+ 0,0885 \sin \alpha \cos 2(\odot$
(8)	$+ 0,0270 \cos \alpha \sin (\odot - \Gamma')$		$+ 0,0270 \cos \alpha \sin (\odot - \Gamma')$
(9)	$- 0,000077 \operatorname{tang} \delta \sin 2\alpha \sin 2\Omega$		$- 0,000077 \operatorname{tang} \delta \sin 2\alpha \sin 2\Omega$
(10)	$- (0,000023 + 0''000080 \cos 2\alpha) \operatorname{tg} \delta \cos 2\Omega$		$- (0,000023 + 0''000080 \cos 2\alpha) \operatorname{tang} \delta \cos 2\Omega$
(11)	$- 0,5054 \cos \alpha \sin 2\odot$		$- 0,5052 \cos \alpha \sin 2\odot$
(12)	$+ 0,5509 \sin \alpha \cos 2\odot$		$+ 0,5506 \sin \alpha \cos 2\odot$
(13)	$+ 0,0509 \cos \alpha \sin (\odot - \Gamma)$		$+ 0,0507 \cos \alpha \sin (\odot - \Gamma)$
(14)	$- 0,0085 \cos \alpha \sin (\odot + \Gamma)$		$- 0,0085 \cos \alpha \sin (\odot + \Gamma)$
(15)	$+ 0,0093 \sin \alpha \cos (\odot + \Gamma)$		$+ 0,0092 \sin \alpha \cos (\odot + \Gamma)$
(16)	$+ 20,471 (\sin \alpha \sin \delta \cos u' - \cos \delta \sin u') \cos \odot$		$+ 20,471 (\sin \alpha \sin \delta \cos u' - \cos \delta \sin u') \cos \odot$
(17)	$- 20,471 \cos \alpha \sin \delta \sin \odot$.		$- 20,471 \cos \alpha \sin \delta \sin \odot$.

Pour avoir complètement égard aux membres qui dépendent des carrés et des produits de la précession, de l'aberration et de la nutation, l'auteur donne la règle suivante par rapport aux formules de α' et δ'. En désignant l'effet de la précession depuis le commencement de l'année, de la nutation et de l'aberration

par $\Delta\alpha$, $\Delta'\alpha$, $\Delta''\alpha$ en ascension droite,
par $\Delta\delta$, $\Delta'\delta$, $\Delta''\delta$ en déclinaison,

il faut prendre dans la formule de $\alpha' - \alpha$

au lieu de α la valeur $\alpha + \frac{1}{2}\Delta\alpha$, $\delta + \frac{1}{2}\Delta\delta$ } dans le terme 1,
„ δ „ „
„ α „ $\alpha + \Delta\alpha$, $\delta + \Delta\delta$ } dans les termes 2 à 15;
„ δ „ „
„ α „ α', $\delta' - \Delta''\delta$ } dans les termes 16 et 17;
„ δ „ „

et dans la formule de $\delta' - \delta$

au lieu de α la valeur $\alpha + \frac{1}{2}\Delta\alpha$, $\delta + \frac{1}{2}\Delta\delta$ } dans le terme 1.
„ δ „ „
„ α „ $\alpha + \Delta\alpha$, $\delta + \Delta\delta$ } dans les termes 2 à 16,
„ δ „ „
„ α „ $\alpha' - \frac{1}{2}\Delta''\alpha$, δ' } dans les termes 16 et 17
„ δ „ „

(Tiré du *Bulletin scientifique publié par l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg*, T. X. No. 10.)

Ueber die Bahn des Begleiters von ξ Ursae majoris.

Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat.

Im Mai 1843 kehrte dieser Begleiter, nach meinen am Dorpater Refractor angestellten Beobachtungen zur ersten von *Herschel* im December 1781 beobachteten Position zurück. Dieser Erfolg entsprach zwar meiner 1835 gegebenen Vorausberechnung noch immer nahe genug, und eine erhebliche Aenderung der damals gegebenen Elemente war nicht zu erwarten; gleichwohl schien mir das seit 8 Jahren gewonnene Beobachtungsmaterial reich genug, um jetzt, wo seit seiner Entdeckung dieser Stern die erste Umlaufsperiode zurückgelegt hat, zu einer neuen und zwar schärferen Berechnung der Bahn aufzufordern.

Ich liefs demnach meine früher gegebenen Elemente als Näherungswerthe gelten und suchte sie durch Bedingungsgleichungen zu verbessern, wodurch ich, nachdem ich die zuerst erhaltenen Werthe zu einer zweiten Berechnung mit schärferen Coefficienten benutzte, zu folgendem Resultat gelangte:

Umlaufszeit 61,4640 Jahren.

Mittlere jährliche Bewegung.....	−351'427
Neigung	54°56'0
Knoten.....	98 51,6 (M.Aeq.1830)
Abstand des Perihels vom Knoten	−130 47,9
Excentricitätswinkel.....	24 25,5
Halbe grofse Axe.....	2''4175
Product der Parallaxe in die Kubikwurzel der Masse.....	0''15522.
Zeit des Perihels.....	1816,440.

Das dem Helligkeitsunterschiede entsprechende Massenverhältnifs beider Sterne ist 1 : 0,342, woraus, wenn die Dich-

Digitized by Google

tigkeit beider Sterne der unserer Sonne gleich ist, ihre — von der Parallaxe unabhängigen — scheinbaren Durchmesser sich ergeben 0″001301
0,000934.

Mit diesen Elementen verglich ich sämmtliche bis dahin bekannt gemachte Beobachtungen, so wie meine eigenen noch nicht veröffentlichten, mit einziger Ausnahme derer, welche ich früher in Berlin mit einem nur 4½füßigen Fernrohr erhalten hatte, wiewol sie nicht stärker als die übrigen abweichen. Von 36 Positionen weicht keine über 0″1 ab; die seit 1825 gemessenen Dorpater und Pulkowaer Distanzen (die ich bei der Berechnung ausschließlich anwandte) weichen durchschnittlich doppelt so viel als die Positionswinkel (bis 0″17) ab; die übrigen zeigten sich meistens als ganz unbrauchbar.

Vergleichung.

Zeit.	Beobachter.	Position.	Abw.	Distanz.	Abweichung der angewandten.	Abweichung der ausgeschlossenen.
1781,97	*W. Herschel*	143°47′	+ 60′0			
1802,09	*W. Herschel*	97 31	— 10,0			
4,08	*W. Herschel*	92 38	+ 37,1			
19,10	*Struve*	284 33	+ 0,6			
20,13	*Struve*	276 21	— 33,1			
21,78	*Struve*	264 42	— 78,9	1″92		+ 0″158
23,29	*J. Herschel*	258 27	+109,9	2,809		+ 1,029
25,22	*South*	242 32	—120,5	2,44		+ 0,687
26,20	*Struve*	238 48	+ 41,3	1,747	+ 0″018	
26,20	*South*	238 17	+ 10,3			
27,27	*Struve*	228 16	—152,3	1,715	+ 0,009	
28,37	*J. Herschel*	224 1	+ 34,3	2,01		+ 0,325
29,02	*J. Herschel*	219 0	+ 4,4	2,00		+ 0,321
29,35	*Struve*	213 35	—182,4	1,671	— 0,006	
30,58	*J. Herschel*	206 10	—110,9	2,23		+ 0,551
31,08	*Bessel*	201 32	—180,4	1,863		+ 0,176
31,25	*J. Herschel*	201 7	—134,9	1,93		+ 0,240
31,34	*Dawes*	201 55	— 50,6	1,98		+ 0,290
31,44	*Struve*	203 49	+ 45,4	1,706	+ 0,012	
32,16	*J. Herschel*	198 10	+ 59,9			
32,27	*Dawes*	196 43	+ 17,3	1,76		+ 0,044
32,41	*Struve*	195 56	+ 26,5	1,750	+ 0,030	
33,14	*J. Herschel*	189 58	— 45,4	2,06		+ 0,318
33,23	*Dawes*	189 50	— 18,9	1,98		+ 0,230
33,84	*Struve*	188 25	+128,6	1,762	— 0,014	
35,40	*Struve*	180 11	+198,2	1,764	— 0,100	
36,44	*Struve*	171 12	— 5,6	1,972	+ 0,041	
37,47	*Struve*	165 19	— 46,7	1,927	— 0,087	
37,53	*Encke*	167 23	+ 93,5	2,500		+ 0,481
38,43	*Struve*	160 23	— 72,5	2,260	+ 0,172	
39,47	*Galle*	157 58	+ 52,7	1,89		— 0,285
40,25	*Kaiser*	152 14	—102,4	2,082		— 0,247
40,40	*Otto Struve*	155 28	+125,6	2,254	— 0,006	
41,32	*Mädler*	150 8	+ 11,7	2,411	+ 0,075	
42,24	*Mädler*	146 58	+ 13,9	2,419	+ 0,001	
43,39	*Mädler*	143 45	+ 44,4	2,369	— 0,142	

Ephemeride.

1843,44	142°51′4	2″516	1847,9	130°45,2	2″864	1852,9	119°49′0	3″114
44,44	139 51,8	2,603	48,9	128 24,5	2,925	53,9	117 42,6	3,138
45,44	137 2,6	2,679	49,9	126 9,2	2,981	54,9	115 49,7	3,155
46,44	134 23,4	2,760	50,9	123 58,9	3,032	55,9	113 51,6	3,164
Aphel. 47,172	132 32,2	2,820	51,9	121 52,4	3,077	56,9	111 53,8	3,162

Mädler.

Altona 1843. August 24.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№. 487.

Relazione dell' osservazione dell' ecclisse totale della mattina 8 Luglio 1842.

Di *Giovanni Santini*,
Professore di Astronomia dell' I. R. Osservatorio di Padova.

Erano state prese le disposizioni convenienti per osservare un fenomeno sì magnifico e raro nella sala superiore dell' Osservatorio di Padova, ove erano stati disposti molti cannocchiali per comodo dei signori professori dell' Università, studenti e distinti personaggi che concorsero in gran numero alla osservazione. Esporremo in fine il tempo osservato dei diversi contatti; intanto faremo parola di quanto partitamente si potè vedere intorno alla parte fisica durante il fenomeno.

Il cielo alla mattina non era ben chiaro, ma ingombro da vapori costituenti un velo, che lasciava travedere il disco solare per modo che potevasi fissare nel sole ad occhio nudo. Questo velo si attenuò a segno che si potè ben tosto osservare il sole con i cannocchiali muniti dei consueti elioscopii.

Si unirono meco alle osservazioni il signor dottore *Carlo Conti* professore di meccanica nella R. Università e già mio collega nell' Osservatorio; il signor cavaliere capitano *Biela*, comandante la piazza di Rovigo, ed il signor dottore *Pietropoli*, aggiunto provvisorio dell' Osservatorio, che con ardore coltiva la scienza astronomica.

Il signor cavaliere *Biela* si proponeva di osservare tutto ciò che potevasi presentare di rimarchevole nella parte fisica, ed a tale oggetto ei si ritirò solo nella piccola camera rotonda della macchina paralattica, situata nell' ultima sommità dell' Osservatorio, affinchè la sua attenzione non venisse distratta dal numeroso concorso degli astanti. Gli altri tutti osservarono nella sala sopranominata ripiena di studenti ed altri distinti personaggi della città. Terminata la ecclisse, ciascuno si ritirò a descrivere ciò che di particolare aveva notato e rimarcato, ed è appunto queste note originali, che mi faccio pregio di riferire a nome comune, perchè possano venire confrontate con quanto sarà stato da altri osservato negli altri stabilimenti astronomici.

Comincerò dal riferire le mie peculiari osservazioni:

1°. Sul principio nulla si rimarcò di particolare, seguì il contatto nelle vie ordinarie, si cominciò cioè a rimarcare un piccolo cambiamento, ed una specie di piccola ondulazione nel lembo solare mentre l'orologio segnava $17^h\,31'\,50''$ che fece sospettare il primo contatto, ed a $17^h\,32'\,14''$ già distinguevasi apertamente un piccolo segmento oscurato.

2°. Nato il contatto, osservai attentamente per tutto il tempo dell' ecclisse il contorno lunare, nè vi ho potuto scorgere alcun che di particolare, tranne alcune tenui irregolarità dipendenti dalle montagne lunari. Le corna si mantennero sempre acute e precise; nè potei riscontrarvi alcun rigonfiamento o torsione. Io osservava con un cannocchiale di *Fraunhofer* di 4 piedi avente un elioscopio verdegiallo ed un oculare preciso che ingrandisce 85 volte (dietro le misure prese con un dinamometro di *Ramsden*). Nessuna traccia di luce potei rimarcare sul globo lunare o intorno ad esso.

3°. Quando l'ecclisse si avvicinò ad essere totale, rimarcai che spariva il lembo solare, formando verso le acutissime corna delle dentellature o punti staccati luminosi, ma ove la falce era ancora sensibile non potei vedere le linee nere congiungenti il lembo lunare col lembo solare, che si presentarono a *Baily* nell' osservare l'ecclisse anulare del 5 maggio 1836 (*Società Astronomica, Vol. X.*)

4°. Scomparso il sole, si presentò un magnifico spettacolo, che non si potrebbe adeguatamente descrivere. La luce già in precedenza pallida e tetra che diffondevasi sugli oggetti lontani, si fece più cupa e tragica; nè potea l'animo difendersi da un certo interno sentimento misto di sorpresa e di raccapriccio. La oscurità però non fu molto forte; vedevansi gli oggetti e le persone circostanti molto bene; si sarebbe potuto (con qualche difficoltà però) leggere, più facilmente scrivere in una carta *). Ma altri fenomeni ben più importanti vennero

*) Ad esprimere in qualche modo il senso generale, che predomina, nella moltitudine dei nostri giorni, il fenomeno in discorso, fra la quale la istruzione elementare è molto diffusa per le provide cure del Governo e per il gran numero dei giornali di ogni genere che circolano nella società, può valere il fatto seguente. Era la nostra gran piazza, appellata *Prato della Valle*, ingombra di spettatori di ogni genere e di ogni ceto accorsivi per contemplare il raro fenomeno già antecedentemente annunziato e descritto con tutti i particolari che potevano somministrare

a distrarre la mia attenzione, e non mi permisero di osservare se fossero visibili Marte e le più brillanti stelle che a quel momento erano sopra l'orizzonte. In seguito appresi che molti astanti avevano rimarcate, durante l'oscurità, alcune stelle le quali dietro le loro indicazioni io giudicai che fossero Marte e la Capra. Pertanto, levato prestamente l'elioscopio, apparvero verso il lembo superiore della luna procedendo alla piaga di mezzodì due piramidi altissime e ben marcate di fuoco, la prima delle quali distava dal punto più sublime per circa 20°, l'altra forse 40° presi a stima intorno all' oscuro lembo lunare. Queste si presentavano come irregolari colonne di fuoco, ondeggianti, a larga base, che sembravano sorgere dal di dietro del globo lunare. Il colore ne era porporinovioláceo; rassomigliavano in qualche modo a quelle colonne di fuoco che in tempo di notte si sollevano nelle nostre pianure sul lontano confine dell' orizzonte per l'eventuale incendio di una capanna ricoperta di paglia, legname o canna. Furono vedute da tutti quelli che in buon numero osservavano il sole coi cannocchiali; alcuni asserirono averle rimarcate ad occhio nudo. Mancava il tempo per poterne coi micrometri misurare l'altezza; per quanto io posso richiamarmi alla memoria, la più alta occupava nel campo visibile del cannocchiale uno spazio apparente uguale a quello che da una stella equatoriale viene percorso nel tempo di 5″ in 6″, laonde la sua altezza apparente sorpassava un minuto di arco, la minore era circa la metà. Appartenevano esse al globo lunare o al globo solare? Merita la questione d'essere discussa col concorso di quanto sarà stato osservato ove l'ecclisse era centrale. Intanto dirò che al senso si presentavano come sorgessero dal di dietro del globo lunare. Sebbene io sia alieno dallo stabilire congetture di sorta alcuna, le quali potrebbero essere agevolmente contraddette dal complesso delle altrui osservazioni, pure credo conveniente riferire un' altra circostanza, che potrebbe agevolare la via alla spiegazione di un fenomeno sì curioso e forse nuovo. Il sole in questo giorno non presentava nella sua superficie visibile ammassi di macchie rimarchevoli coi cannocchiali; ma nei giorni precedenti eranene mostrata una grande ed estesa catena, la quale io rimarcai nel passaggio al meridiano del giorno cinque essere prossima al tramonto dalla parte di ponente. Disgraziatamente non ne ho determinata la posizione sul disco solare: ma richiamandola alla memoria, io giudico che al momento dell' ecclisse non fosse lontana dalla posizione occupata sull' estremo bordo occidentale del sole da queste singolari colonne di fuoco.

5°. Un altro fenomeno non meno sorprendente si fu una corona luminosa circondante il globo lunare in molta distanza,

---

la storia ed i calcoli astronomici nei nostri fogli periodici si letterarii che politici. All' avvicinarsi della totale oscurità un cupo mormorio appalesò l'ansia e sorpresa generale coi tenne dietro il silenzio e l'attenzione alla scomparsa dell' ultimo raggio solare. Ma ben tosto dopo 1′ 25″ circa, irrompendo di nuovo con vivissima luce il primo raggio, ritornò la gioja universale, che si manifestò con applausi ed allegre acclamazioni. Questo fatto semplice in sè, può in qualche modo scusare la sorpresa e lo spavento, da cui leggiamo nelle storie essere stati compresi, all' occasione di simili fenomeni, intere popolazioni che versavano nell' infanzia della civiltà o vivevano nello stato di barbarie. Fu notato da alcuni che le rondini in gran numero e disordinatamente volavano al mancare della luce, che all' avvicinarsi della totale si sollevavano ad altezze sempre maggiori tendendo a riunirsi, quasi andassero in traccia della luce che sfuggiva loro dinanzi. Negli animali domestici non apparvero segni costanti; notò il nostro ingegnere signor *Sapelli*, che gli animali bovini rilasciati al pascolo continuarono con indifferenza a pascolare; fra le galline e gli uccelli addomesticati alcuni si ammutolirono accovacciandosi a nido, altri si posero più gagliardamente a cantare. Un' altra importante osservazione in questo genere io la devo all' amicizia del signor *Francesco Peluti* I. R. Ingegnere dell' ufficio del Censo in Venezia, che era stato da me pregato ad osservare quale impressione avrebbe prodotto la mancanza della luce negli animali rilasciati al pascolo nell' aperta campagna. Ei rispose gentilmente all' invito, trasferendosi nella sua villeggiatura di Biessola presso Mestre, ove fece rilasciare la mattina del giorno 8 luglio a 4ʰ settantotto quadrupedi di varia età, e di varie specie; cioè

vacche.....	N°. 40
manzette.....	„ 7
vitelli.....	„ 3
pecore.....	„ 10
agnelli.....	„ 8
cani.....	„ 3
cavalli.....	„ 7

La oscurità totale in detto luogo, secondo la osservazione del signor *Peluti*, durò 48″; gli animali non diedero segni rimarchevoli durante di essa: solo una manzetta diede un lungo muggito, ed un cane trovandosi lontano dal suo padrone, ne andò in traccia e ritirossi presso di lui. Questi animali erano tenuti di mira dal signor *Peluti*, da 20 villici di varia età e da un pittore, il quale doveva ritrarre la magica scena, che sarebbesi presentata nel momento della totale oscurazione. Ma fu sì breve la durata del fenomeno, con tanta celerità cambiava l'aspetto della natura al variare la intensità della luce, che non potè riuscire nel suo divisamento. Alcune nuvole sparse a destra ed a sinistra del sole gettavano sui circostanti oggetti ombre colorate e variabili ed aumentavano così la difficoltà dell' opera. Fu sensibile la variazione della temperatura; e questa più alle persone che al termometro (il quale discese di circa 2°). Le passere sul tetto della casa cessarono dal loro cicalio; le rondini aventi sette nidi, sotto il portico, vi si ritirarono, e vi rimasero fino al ritorno della luce.

L'oscurità poi non fu molto forte, permettendo di leggere anche i minuti caratteri.

Digitized by Google

rimarcata sì coi cannocchiali che ad occhio nudo, e perdentesi in una sfumatura. Quelli fra i signori studenti ed astanti che ebbero agio di vederla ed osservarla ad occhio nudo, riferiscono che si protraeva ed allungava dalle opposte parti nel senso dell' eclittica, onde potrebbe ritenersi per la luce zodiacale. La luna apparve interamente oscura, nè potei distinguervi quell' aureola che osservai nell' eclisse anulare del 7 settembre 1820.

Il signor professore *Conti* osservava con un cannocchiale acromatico inglese di *Suttlewort*, a cui applicò l'oculare terrestre di piccolo ingrandimento, ad oggetto di vedere tutto il globo solare, onde più facilmente percepire le circostanze fisiche, che si presenterebbero nel corso dell' eclisse. L'ingrandimento misurato col dinamometro di *Ramsden* era = 40.

Ei descrisse le circostanze osservate coi seguenti termini: „Osservai il primo contatto a 17ʰ 32′ 14″ (orologio di *Meghele*); questo tempo deve ritenersi troppo forte, perchè il cannocchiale ingrandiva poco, ed il vetro rosso smorzava poco la luce solare. Posso assicurare l'istante della totale oscurazione, essendo stato attentissimo, e fu a 18ʰ 28′ 20″ dell' orologio. Osservando più volte le corna della fase solare, le vidi sempre aguzze ed uguali. Poco prima della totale oscurazione si attenuarono irregolarmente e sparirono a tratti le corna della fase sottilissima. Quando ho fissato l'ultima parte luminosa per determinare il tempo della scomparsa, vi erano a destra ed a sinistra alcuni tratti luminosi separati da oscurità, anzi da nero, che poco innanzi di quell' ultimo punto si dileguarono. Appena scomparso il sole, potei vedere a destra del verticale un punto luminoso tutto rosso; era circa 10° dal verticale. Lo vidi allora soltanto; ma per quello che dirò, può ritenersi che lo avrei veduto anche prima, se non fossi stato tutto raccolto a determinare l'istante della scomparsa del sole, o principio dell' eclisse totale. Levato l'elioscopio, mi si presentò il singolare spettacolo della luna nera come un carbone entro di una corona luminosa che si diffondeva tutto all' intorno e si allargava con una tenuissima sfumatura.

„A circa 50° dal medesimo verticale vidi un tratto luminoso lunulizzantesi a guisa di piramide, e prendeva un aspetto rosso-violaceo. Presso la prima face o piramide luminosa a circa 15° dal verticale, sempre dalla medesima parte destra (il cannocchiale mostrava le imagini dirette), vidi altra piramide più piccola della precedente.

„A quella parte destra del disco lunare m'apparve un' aureola rossastra innanzi che irrompesse la luce solare, la quale io vidi a 18ʰ 29′ 45″ dell' orologio e sotto il diametro orizzontale forse di 20°, cioè a circa 110° dal medesimo verticale. Quando si fece un poco forte quella luce nella ricomparsa, vidi altra luce vivida separata dalla prima per tratto nero, che durò qualche poco. Allora si formò con ondulazione la falce luminosa del sole. Le due piramidi luminose maggiori o lingue si mantennero visibili per lungo tempo anche dopo l'apparire della luce solare, per il che io giudicava di sopra che io avrei vedute anche prima che il sole si fosse ecclissato, se vi avessi rivolto l'occhio.

„Passai ad osservare il fine dell' ecclisse ad un cannocchiale di maggiore ingrandimento (è un cannocchiale di *Fraunhofer* di 2½ piedi parigini applicato al quadrante mobile di *Adams*, dotato di molta chiarezza con oculare che ingrandisce 60 volte), e lo giudicai fra 19ʰ 30′ 50″ e 19ʰ 30′ 55″ dell' orologio. Ai minuti secondi 50 ancora mi appariva il contorno solare intaccato.

„Vidi in un istante della totale che rivolsi l'occhio, l'atmosfera nostra illuminata dalla banda di levante con un chiarore analogo a quello del crepuscolo.

„Alcuni riguardanti assicuravano aver veduto quella corona cingente la luna, allungata nel senso del diametro che annunziava il primo contatto, cioè nel senso dell' eclittica."

Fin qui la relazione del signor professore *Conti*. Riferirò ora la relazione del signor capitano *Biela*, come ebbe la compiacenza di estenderla subito dopo terminato l'ecclisse, e prima di abbandonare l'Osservatorio.

„Il signor professore *Santini* ebbe la bontà di collocarmi all' equatoriale della Specola, il quale istromento ha un cannocchiale molto perfetto con elioscopio, che mostra il sole verde-pallido; inoltre mi consegnò un buonissimo cannocchiale di *Ramsden* da valermene per cercatore, ed un termometro reaum. °. Il termometro mostrava a 0ʰ 32′ (tempo siderale dell' orologio situato presso l'equatoriale) 18°, ½ e nel mezzo dell' ecclisse mostrava 18°0.

„Notai il primo contatto a 0ʰ 36′ 11″
il principio della totale 1 32 34
ultimo contatto..... 2 35 21
} tempo dell' anzidetto orologio.

„Subito dopo il primo contatto, vidi nella piccola falce nera della luna, a mano sinistra della metà di questa falce, un monte nella luna (l'oculare era astronomico). Con tutta la possibile attenzione ho osservato il lembo lunare, ma era sempre tagliatissimo e profondamente oscuro. Le lunule del sole verso il principio dell' ecclisse totale divennero sempre più sottili e più corte; e le punte delle corna erano sottilissime, senza prolungamento, ossia curvatura irregolare. L'ultima sottilissima lunula del disco solare si perdè per interruzione, e si mostrava come alcune stelle. Subito dopo apparve intorno alla luna una corona luminosa, più chiara verso la luna e perdendosi al di fuori, al di sotto alcun poco verso la sinistra aveva un sensibilissimo prolungamento. In un tratto si videro

sortire dalla luna, al di sotto (astronomicamente) tre piramidi di color rosso-oscuro quasi come carbone acceso, o piuttosto porporino. Due di queste piramidi alla destra erano vicine l'una all' altra; la terza più grande era più alla sinistra, ma ancora alla destra del punto ove sortirono i primi raggi del sole.

„I primi raggi solari comparirono in diversi punti isolati a salto, e si unirono in pochi istanti in una sottilissima lunula; le piramidi rosse non si videro più, allorquando la lunula fu formata da alcuni secondi.

„La oscurità, in virtù della corona luminosa intorno la luna, non fu nemmeno nel mezzo dell' eclisse totale tanto forte, come io mi andava imaginando, poichè io poteva e leggere e scrivere senza difficoltà entro la camera dell' equatoriale.

„Lo spettacolo della corona luminosa era talmente sorprendente e bello, e la durata dell' eclisse totale tanto breve, che io non potei riguardare pel cielo se fossero visibili delle stelle; così anche trascurai il tempo della fine dell' eclisse totale.

„Nella luna non ho veduto nè balesi, nè punti luminosi; niente altro che un nero uniforme. Sono persuasissimo che la corona luminosa non è altro che atmosfera solare e luce zodiacale."

Il signor cavaliere *Biela* aveva unito alla sua relazione alcune figure illustrative in abozzo, che ridotte a miglior forma saranno pubblicate in qualche altra raccolta.

Il signor dottor *Pistropoli* osservava al quadrante di *Adams*, di cui sopra si è fatto parola; ma contornato da molti astanti e distratto dallo strepito, non potè che prossimamente assegnare il tempo dei contatti, nel modo che verrà in fine riferito. Egli ha indicato le proprie osservazioni coi seguenti termini:

„Quando la parte rimasta del disco solare fu piccolissima, le sue estreme corna erano aguzze e continue. Allorchè quella porzioncina occupava circa un quarto della circonferenza, nei corni cominciò il sole a sparire per punti a varia distanza, sicchè vi fu un istante in cui eravi una piccolissima porzione del disco, e parte per parte di essa, tutti questi punti lucenti separati da spazietti oscuri.

„Allorchè il sole fu tutto coperto, vi rimase attorno un bordo cinerino, e sopra di esso una sfumatura di vivida luce. Poco stante, vedevasi attorno come un' atmosfera illuminata a guisa di corona, la quale sollevavasi molto a circa 10° a sinistra nel lembo superiore, e nell' opposta parte a destra nell' inferiore."

Il cannocchiale ha un oculare astronomico con un prisma, che riflette i raggi in direzione perpendicolare al piano del quadrante, ed ingrandisce 60 volte, come sopra si è anco indicato.

„Tramezzo a questa zona, direi quasi di fumo illuminato, e propriamente nella superior parte più elevata, si vedevano due o tre come monti gettanti una specie d'aria infocata. Prima di finire la totale, vidi inferiormente alla mia destra due fiocchi bellissimi di luce, quindi cominciò a comparire il bordo dentellato del sole, e fini la totale.

„Durante l'eclisse totale vidi una stella verso il nord, che giudicai la Capra, e sentii un' aria fresca come dell' alba. Il termometro all' aria libera prima della totale oscurazione segnava 16°6; in fine di essa 16°4.

„La luce rimasta nella totale oscurazione era come il crepuscolo serotino; una luce però tutta propria, che ad altro non si può precisamente paragonare. Il disco della luna si presentò oscuro uniformemente."

Farò cenno per ultimo di una importante osservazione fatta al *Gabinetto* di fisica della nostra Università dall' egregio giovine signor dottor *Antonio Radnan* assistente alla cattedra di fisica sotto la direzione del chiarissimo mio collega professore *Belli*. Erasi disposto il professore *Belli* ad istituire alcune esperienze fotometriche per determinare la intensità della luce dell' anello luminoso circondante la luna, già osservato e descritto in altre simili circostanze, le quali non riuscirono felicemente per la brevissima durata del fenomeno, ed aveva suggerito al signor *Radnan* di osservare l'eclisse con un cannocchiale astronomico, che ingrandisce circa 12 volte, avente un micrometro di *Rochon*, il quale opera la separazione delle imagini per circa 7′ 80″.

Era sua intenzione di verificare la osservazione fatta dall' *Halley* nell' eclisse totale del 1715, il quale credette di rimarcare una differenza di intensità di luce nelle diverse parti dell' anello luminoso circondante la luna, differenza che non apparve all' *Ulloa* nell' eclisse del 1778 (*Phil. Trans.* 1779). Collocato il predetto stromento e separate le imagini quanto era possibile in modo che la separazione avvenisse nella direzione del moto della luna mentre passava sul disco solare, si pose ad osservare diligentemente mentre stava per divenire totale l'eclisse. Oscurato il sole, vide riempirsi lo spazio esterno ai due archi del lembo solare intersecantisi per la separazione delle imagini, tanto dalla parte superiore, come dalla parte inferiore, di una vivissima luce uniforme, che sembrava come emanare dal globo lunare; ma posta a confronto la luce dalla parte superiore vera dell' anello con quella della parte inferiore, trovò questa ultima più intensa e più brillante. Donde conchiuse, che per un arco di circa 100° l'anello tanto superiormente che inferiormente era uniformemente illuminato, ma che dovea ritenersi la intensità della luce nella parte inferiore vera più forte che nella superiore e dai lati.

Digitized by Google

Appena oscurato il sole, si accorse di una sottile striscia di una luce rossiccia, circondante la luna per poco meno di mezza circonferenza, disposta ugualmente di qua e di là dal luogo ove erasi estinto l'ultimo raggio, che subito disparve e ricomparve quasi al momento in cui il sole stava per emergere.

„In questa maniera (ei dice) parrebbe riconfermata la osservazione dell' *Halley* succitata, ed acquisterebbe maggiore fondamento l'opinione di chi tiene l'anello luminoso prodotto da un' atmosfera solare."

Resta per ultimo che io esponga il tempo, in cui i diversi osservatori rimarcarono i vari contatti del globo lunare col globo solare, intorno a che vuolsi avvertire che le determinazioni riuscivano alquanto difficili per le diverse circostanze che si opponevano alla esattezza della osservazione. Riferirò quindi fedelmente i risultati di ciascheduno, lasciando ad altra occasione di discuterli col calcolo.

Innanzi tutto indicherò, che giusta gli accordi presi subito dopo l'eclisse con gli orologi, ai quali venne osservato, e quello situato appresso il circolo meridiano, avente la compensazione a mercurio, si ottennero le seguenti correzioni.

1°. Orologio di *Meghele* regolato sul tempo medio con compensazione metallica, correzione $-1'25''7$, accel. diurna $0''1$.

2° Orologio di *Stefani* alla macchina paralattica, con pendolo di vetro, che accelera circa $1''$ per giorno, e regolato sul tempo siderale, correzione $-2'35''6$.

Contatti osservati all' orologio di *Meghele*	*Santini.*	*Conti.*	*Pietropoli.*	Alla macchina paralattica. Capitano *Biela.*
1. Contatto	$17^h31'50''$	$17^h32'14''$	.....	$0^h36'11''$
2. „	18 28 12	18 28 20	$18^h28'12''$	1 32 34
3. „	18 29 45	18 29 45	.....	.....
4. „	19 30 43 47	19 30 50 56	19 30 47	2 35 21

Quindi, non avendo riguardo alla piccolissima correzione dipendente dall' acceleramento dell' orologio trascurabile nel presente argomento, si ottengono i seguenti stanti di tempo medio per il meridiano di Padova numerato dal mezzodì del giorno 7 luglio 1842.

	Santini.	*Conti.*	*Pietropoli.*	Capitano *Biela.*
1. Contatto	$17^h30'24''3$	$17^h30'48''3$	.....	$17^h30'40''6$
2. „	18 26 46,3	18 26 54,3	$18^h26'46''3$	18 26 54,3
3. „	18 28 19,3	18 28 19,3	.....	.....
4. „	19 29 19,3	19 29 26,8	19 29 21,3	19 29 31,0

Santini.

Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber.

Venezia li 29 Maggio 1843.

Dalla sua circolare, e dai fogli publici sono stato avvisato della scoperta fatta a Parigi dal Sign. *Mauvais* di una piccolissima cometa nella costellazione del Pegaso nel giorno 2 del cadente mese; ma le continue pioggie, ed i vapori che ingombrarono da noi costantemente l'atmosfera non mi permisero di ricercarla fino alla notte del 23 maggio. In quella sera, la ritrovai mediante un' ottimo cercatore montato paralatticamente accordato nello scorso anno dalla munificenza sovrana a questo osservatorio, ed appena riconosciutala, passai ad osservarla alla solita nostra macchina paralattica. Nè in questa sera, nè nelle notti successive, nelle quali potei osservarla, l'atmosfera era pura; ma sempre più o meno ingombra di vapori, che non permettevano di riconoscere, se vi fosse alcun nucleo, o punto più splendente; si presentava sotto l'aspetto di una debolissima macchia di nebbia informe, che non sostenevа alcun grado di illuminazione, sicchè fui costretto di adoperare l'oculare con le tre spranghe metalliche, dalle quali notavansi le sortite della cometa, come dalle stelle di confronto per determinare le differenze delle loro *AR.*, le differenze di declinazione venivano determinate dalle divisioni del circolo di declinazione conducendo la cometa, e le stelle ad occultarsi dietro la spranga parallela all' equatore.

Io mi permetto di inoltrarle le osservazioni da me fatte nelle sere 23, 24, 27, 28 Maggio, attendendo l'osservazione, che io spero di farne al mio ritorno a Padova nella sera 31 maggio per instituire qualche ricerca intorno alla sua orbita, la quale io non dubito sarà stata a questo momento determinata dall' attività degli astronomi. Nelle sere 23—24 Maggio fù confrontata alla stella 43 e Pegasi corrispondente al N. 2711 del Catalogo della R. Società Astronomica di Londra, e nelle sere 27—28 a β del Pegaso. La posizione apparente delle stelle dedotta dal citato catalogo mi risultò la seguente

	AR. app.	Decl. app.
43 e Pegasi	$22^h54'25''04$	$+28°29'27''04$
β Pegasi	22 56 11,70	+27 14 1,28

Nella riduzione delle osservazioni, ho tenuto conto della differenza delle rifrazioni medie, la quale in vero riesce piccolissima.

Ciò premesso, ecco le posizioni da me osservate.

Digitized by Google

	Tempo medio in Padova.	AR. app. della cometa.	Decl. app. della cometa.	Stato del cielo.
1843 Maggio 23	13ʰ48′31″8	22ʰ29′58″05	+28°15′54″6	sufficient. chiaro.
24	12 47 42,4	22 31 52,00	28 10 27	notte torbida; poi nuvolo; ass. incerta.
27	12 21 56,2	22 37 30,67	27 48 47,9	notte torbida, e molto variabile.
—	12 56 13,3	22 37 34,36	27 48 46,8	
—	13 21 16,9	22 37 33,79	27 48 54,1	
28	13 10 1,9	22 39 24,95	27 41 19,2	sera ventosa, e fosca; cometa appena visibile.

Queste sono le poche osservazioni, che fin' ora ho potuto fare.

Ho inutilmente ricercato nelle biblioteche di Padova, e di Venezia l'opera del Sigr. *Gottignies* sulla cometa del 1668, commessami del Sigr. *Littrow* per V. S. Se riuscirò a trovarla da qualche parte, o l'acquisterò, o la farò trascrivere, almeno in quella parte, che può interessare le ricerche per la bella cometa dalla lunga coda dello scorso mese di Marzo.

Giovanni Santini.

Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber.

Padova li 5 Giugno 1843.

Appena ritornato a Padova dalla vicina Venezia, ricercai di bel nuovo la cometa, e potei osservarla le notti 30—31 Maggio. Nel 31 Maggio, a bel principio l'atmosfera era abbastanza pura, e vedevasi la cometa molto più splendente, che nelle altre sere, sostenendo anche un piccolo grado di illuminazione; onde si deve concludere, che la somma sua debolezza nelle precedenti osservazioni era dovuta alla presenza dei vapori, che in gran copia ingombravano la atmosfera. Le notti annuvolate, e piovose, che seguirono dappoi, mi hanno impedito dall' osservarla altre volte. In quelle due sere, fù confrontata con β del Pegaso, e ne ottenni le seguenti posizioni.

	T. Medio.	AR. app. di ☄	Decl. app. di ☄	
1843 Maggio 30	12ʰ35′11″8	22ʰ43′ 1″51	27°22′57″2	Sera fosca, poi nuvolo.
31	12 27 5,4	22 44 48,82	27 16 19,9	
—	12 52 19,3	22 44 50,49	27 16 11,9	
—	13 15 13,5	22 44 51,29	27 16 19,9	
—	13 35 29,0	22 44 53,23	27 16 19,9	

Riducendo all' ecclittica l'osservazione del giorno 23 (la quale in vero non è troppo sicura in grazia della debolezza della cometa visibile solo ad intervalli) ed il medio delle osservazioni instituite nelle sere 27—31 Maggio, ho ottenuto i seguenti elementi per il calcolo dell' orbita nella ipotesi parabolica, ove le posizioni della terra sono desunte dalle effemeridi di Berlino.

	Long. di Com. dall' Equin. vero.	Longit. della terra.	Latit. bor. di cometa.	Log. R.
Maggio 23°57537	351°33′25″5	242°11′22″8	34°39′19″1	0,0056613
27,53690	353 7 13,0	245 59 31,1	33 30 13,4	0,0059570
31,54345	354 35 24,3	249 49 58,0	32 17 46,4	0,0062200

Dietro queste posizioni ho ottenuto i seguenti elementi parabolici, i quali (come vedrà) molto si allontanano da quelli del Sigr. *Mauvais* communicati coll' ultima sua circolare del 17 Maggio.

Passaggio al periello; 1843 Maggio 24°33031 T. M. in Padova.

Longitud. del periello	ϖ	=	194°10′27″2 } dall' equin. vero
del nodo	Ω	=	155 57 27,2 }
Inclin. all' ecclittica	i	=	56 15 48,8
Distanza perielia	q	=	1,71039 (log q = 0,2331460)
Moto diretto			

Le due osservazioni estreme, per l'andamento stesso del metodo, sono bene rappresentate; in quella di mezzo sussistono le seguenti differenze.

Longit. di com. calcol.	=	353°6′41″7
Longitudine osservata	=	353 7 13,0
		+ 31,3
Latitudine geoc. calcol.	=	33°30′17″7
Latitudine osservata	=	33 30 13,4
		— 4″3

Digitized by Google

Gli elementi del Sigr. *Mauvais* darebbero in questa stessa osservazione

la longit. geoc. = 348° 27′; la latitud. geoc. = 26° 49′.

La circostanza, che la cometa fosse in gran vicinanza del perielio nelle tre superiori osservazioni, ed abbia una sì forte distanza perielia, fa sì, che gli errori delle osservazioni, e le piccole correzioni della paralasse, e dell' aberrazione trascurate nelle prime ricerche dell' orbita, esercitare possano negli elementi una sensibile influenza; egli è quindi desiderabile di poterla osservare a più lunghi intervalli per poterne intraprendere con più vantaggio la correzione.

Giovanni Santini.

Schreiben des Herrn *C. Walker* an den Herausgeber.

Philadelphia Mai 23 1843.

I have already had the honour to forward the observations of the recent comet made at the High School Observatory. We have computed by *Gauss'* method, for any conic section the following elements.

Perihelion passage	Febr. 27,5893933 m. t. Greenw.
Longitude of the perihelion	280° 44′ 3″7 } m. eq. March 30.
—— —— ascend. node	15 57 3,2 }
Inclination	34 19 52,0
Perihelion distance	0,00410369
Gaussian angle ψ	2° 26′ 12″05
Eccentricity = sec. ψ	1,00090495
Mean sider. daily motion retrog.	159″58936.

These elements were derived from the following normal places obtained from a discussion of all our observations, and comparison with places computed from parabolic elements.

		1843 March 20,5 m. t. Greenw.	1843 March 30,5.	Apr. 9,5.
Geo. R. A. Ap. Eq.	α =	46° 4′ 38″4	59° 51′ 1″2	68° 56′ 41″6
Dec.	δ =	−9 9 45,5	−6 36 32,5	−4 45 35,7
Corr. of Hyperb. Eph.	$\Delta\alpha$ =	−0,6	−0,0	−0,6
	$\Delta\delta$ =	+0,7	−1,0	+0,3

A small error in the geocentric declinations from measures or star catalogues has a great effect in changing all the elements. Still allowing due weight to this source of error the orbit still comes out an hyperbola and the perihelion point either touching the sun or approaching as close to its surface as physical circumstances will permit.

C. Walker.

Schreiben des Herrn *Julius Schmidt* *) an den Herausgeber.

Hohenfeld bei Hamburg 1843. May 29.

Die Lichtperiode des veränderlichen Sterns δ Cephei wurde im Jahre 1784 von *Goodricke* zu 5 tg. 8^h 49′ 56″, von *Westphal* im Jahre 1827 zu 5 tg. 8^h 45′ 2″ bestimmt. Da nun die beiden Resultate noch um 4′ differiren, so begann ich im November 1842 eine Beobachtungsreihe über diesen Stern, und setzte sie fort bis zum Mai 1843. — δ Cephei wurde mit den beiden benachbarten Sternen ε und ζ verglichen, und zwar nach folgender Eintheilung: $\delta = \varepsilon$. $\delta = \zeta$. $\delta < \varepsilon$. $\delta < \zeta$. $\delta > \varepsilon$. $\delta > \zeta$. Aus 163 Beobachtungen erhielt ich die Periode von 5 Tagen 8^h 43′ 0″. — Das Mittel aus den beiden obigen Perioden ist = 5 tg. 8^h 45′ 2″; dies verbunden mit der letzten, giebt 5 tg. 8^h 44′ 1″. — Es scheint jedoch, dafs die Lichtwandlung selbst anderen Ungleichheiten unterworfen ist, denn gewöhnlich ist δ Cephei im Maximo = ζ Cephei, oft übertrifft er ihn, und zuweilen bedeutend an Glanz; seine Farbe ist rothgelb, die des Begleiters grün.

γ Virginis ist jetzt heller als ε Virg. und fast = η Bootis. Am 11ten Mai wurde er mit 120mal. Vergröfserung des 4füfs. Fraunhofers deutlich doppelt gesehen; der südliche Stern übertraf den nördlichen an Helligkeit.

Auch ε Aurigae und β Leonis scheinen veränderlich zu sein. Der Erstere ist gewöhnlich = η und > ζ Aurigae, jetzt aber übertrifft er sie beide, und zuweilen, wie am 6ten, 8ten, 9ten und 10ten Mai sehr merklich.

Uebersicht der Sonnenbeobachtungen im Jahre 1841 u. 42.

Im Jahre 1841 wurde die Sonne an 116 Tagen beobachtet. An 103 Tagen wurden Flecke gesehen und an 13 Tagen keine. Die Beobachtungen beginnen am 31sten Januar und endigen am 29sten December. Da nun diese sämmtlich in Eutin gemacht wurden, wo mir nur ein *Dollond*sches Fernrohr von 20maliger Vergröfserung zu Gebote stand, theils auch, weil diese die ersten Beobachtungen sind, so können sie keinen Anspruch auf Genauigkeit machen.

*) Herr *Julius Schmidt* ist ein Eleve des Herrn *Rümker*, der sich auf der Hamburger Sternwarte bildet. *S.*

Digitized by Google

	Beobachtungstage.		Tage an denen die ☉ Flecken zeigte.		☉ fleckenlos.	
im	Januar 1	im	Januar 1	im	Januar 0	Tage.
	Febr. 5		Febr. 5		Febr. 0	
	März 14		März 3		März 11	
	April 16		April 15		April 1	
	Mai 11		Mai 11		Mai 0	
	Juni 8		Juni 8		Juni 0	
	Juli 10		Juli 9		Juli 1	
	Aug. 5		Aug. 5		Aug. 0	
	Sept. 19		Sept. 19		Sept. 0	
	Oct. 11		Oct. 11		Oct. 0	
	Nov. 5		Nov. 5		Nov. 0	
	Dec. 11		Dec. 11		Dec. 0	
	116		103		13	

Die Beobachtungen der Sonne im Jahre 1842 beginnen seit dem 7ten April. In den Sommermonaten wurden sie an einem trefflichen Telescope von *Banks*, im Winter mit dem Telescopen der hiesigen Sternwarte gemacht. Unter den 210 Beobachtungstagen wurden an 144 T. Flecke gesehen, an 62 T. jedoch keine.

	Beob.-Tage.		Flecke sichtbar.		☉ fleckenlos.	
im	Januar 3	im	Januar an 3 Tg.	im	Januar 0 Tg.	
	Febr. 11		Febr. „ 9		Febr. 0	
	März 12		März „ 8		März 4	
	April 17		April „ 17		April 5	
	Mai 30		Mai „ 2		Mai 28	
	Juni 27		Juni „ 22		Juni 5	
	Juli 29		Juli „ 13		Juli 14	
	Aug. 30		Aug. „ 25		Aug. 5	
	Sept. 20		Sept. „ 19		Sept. 1	
	Oct. 17		Oct. „ 17		Oct. 0	
	Nov. 11		Nov. „ 11		Nov. 0	
	Dec. 4		Dec. „ 4		Dec. 0	

Am 3ten Sept. 1842 erschien am Ostrande der Sonne ein Fleck mittlerer Gröfse und von der gewöhnlichen Form; dieser wurde am 30sten Oct. wiedergesehen, als er sich bereits schon gegen 3° Z. vom Ostrande entfernt hatte. Das ganze Verhalten des Flecks während der Erscheinung, so wie sein Ort auf der Sonne, lassen kaum einen Zweifel über die Identität mit dem früheren vom 3ten Sept. zu.

Am 25sten April 1843 erschien am Ostrande ein grofser Fleck, welchem in den folgenden Tagen mehrere kleine folgten. Als diese Gruppe am 1sten und 2ten Mai die Mitte der Sonnenscheibe erreicht hatte, nahm sie scheinbar den 4ten Theil des Sonnendurchmessers ein; die wahre Ausdehnung von Ost nach West wurde zu 60654 Meilen bestimmt. Je mehr sich die Gruppe dem Westrande näherte, desto mehr nahm, abgesehen von der optischen Verkürzung, der grofse Fleck an Gröfse und Intensität ab; am 7ten Mai verschwand er am Westrande, und am 8ten und 9ten Mai folgten die andern. — Nach Verlauf der halben Rotationszeit der Sonne konnte am 21sten und 22sten Mai wegen ungünstiger Witterung nicht beobachtet werden; am 23sten jedoch wurde ein neuer Fleck, schon ziemlich entfernt vom Ostrande, aufgefunden. Als nach 3 Tagen sich noch mehr Flecke zeigten, und als sie der Mitte näher rückten, da bestätigte sowohl die gegenseitige Lage der Flecke, als auch ihr Ort auf der Sonne, dafs sie identisch seien mit der Gruppe vom 25ten April bis 8ten Mai. Uebrigens sind die Veränderungen in den 4 Tagen vom 24—28sten Mai ungemein schnell und weit verbreitet. Die kleineren Flecke gehen voran, was nur sehr selten geschieht, da in der Regel dem Hauptfleck die kleineren folgen. Die Gruppe hat sich jetzt, den 29sten Mai, so verändert, dafs gar keine Aehnlichkeit mit der früheren mehr vorhanden ist.

Ueber den grofsen Cometen im März erlaube ich mir folgendes zu bemerken. Hier in Hamburg sah ich ihn zuerst am 19ten März, und am 20., 21., 24., 25., 26., 27., 28. und 30sten März wurde er ferner hin gesehen. Am 24., 25. und 28sten März ist auch der Kopf, wiewohl immer nur mit Mühe, wahrgenommen worden. Am 20sten März hatte der Schweif die gröfste Helligkeit, und im Cometensucher schien es, als seien die Seiten desselben heller als die Mitte, der ganzen Länge nach. Am 21sten März erstreckte sich der Schweif noch durch den nördlichen Theil des Sternbildes des grofsen Hundes, bis gegen a Monocerotis. Am 27sten hatte er südlich von β Orionis an Breite zugenommen (3° 30′) und lief unter k Orionis in eine Spitze aus. Da an jedem Abende das Ende des Schweifs angemerkt wurde, so habe ich, nachdem ich die Positionen des Kopfes seit dem 19ten März erhalten hatte, folgende Schweiflängen bestimmt:

März 19.	Länge des Schw.	56°	März 26.	Länge des Schw.	55°
20.	„	60	27.	„	50
21.	„	64	28.	„	45
24.	„	59 30′	30.	„	38
25.	„	57			

Am 5., 9. und 10ten April wurde vergebens nach dem Cometen gesucht. Jedoch am 15ten April glaube ich ihn zuweilen, wie eine schwache Helligkeit, nordwestlich von β Eridani wahrgenommen zu haben, in einem 2f Fruh. Tel. mit 15m. lichtstarker Vergröfs.

Julius Schmidt.

Inhalt.

(zu Nr. 486.) Rapport de M. l'académicien *Struve* sur le mémoire de M. *C. A. F. Peters* etc. p 81. — Ueber die Bahn des Begleiters von ζ Ursae maj. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat. p. 93.
(zu Nr. 487.) Relazione dell' osservazione dell' eclisse totale etc. di *Giovanni Santini*. p. 97. — Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber. p. 105. — Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber. p. 107. — Schreiben des Herrn *C. Walker* an den Herausgeber. p. 109. — Schreiben des Herrn *Julius Schmidt* an den Herausgeber. p. 109.

Altona 1843. September 2.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№. 488.

Ueber den *Pons*schen Cometen als Fortsetzung der Untersuchungen in den Ast. Nachr. Nr. 210 ff.

Von Herrn Professor *Encke*.

In dem letzten Winter erst ist es mir möglich geworden die Beobachtungen des *Pons*schen Cometen im Jahre 1838 mit den früheren Erscheinungen gehörig zu verbinden, weil bis dahin die Bestimmung der bei den Berliner Beobachtungen benutzten Sterne fehlte. Die folgende Zusammenstellung ist der Auszug aus einer am 2ten Mai d. J. in der Academie gelesenen Abhandlung, und schliefst sich unmittelbar an die letzte ausführliche Darlegung der früheren Resultate an, wie sie in Nr. 210 der Astr. Nachrichten gegeben ist.

Durch die neueren Untersuchungen ist der wichtige Vortheil erreicht, dafs mehrere der Massenbestimmungen, welche den gröfsten Einflufs haben, so nahe auf verschiedenen Wegen übereinstimmend gefunden worden sind, dafs der jetzt noch zurückbleibende kleine Zweifel über ihren wahren Werth fast als verschwindend zu betrachten ist. So wie früher der Comet den Anstofs gegeben hat, die Masse des Jupiters einer schärferen Prüfung zu unterwerfen, so hat jetzt sein Lauf die erste, wenn auch nur genäherte, Bestimmung der Merkursmasse gegeben. Nach einer vorläufigen Berechnung hat sich ein Werth für dieselbe ermitteln lassen, den ich bei den folgenden Störungsdaten zum Grunde gelegt habe.

Die sämmtlichen Massen der sechs Planeten, mit Ausschlufs des Uranus, sind so angenommen worden:

☿ ..... $\frac{1}{4865751}$
♀ ..... $\frac{1}{401839}$
♁ et ☾ ..... $\frac{1}{355459}$
♂ ..... $\frac{1}{2680337}$
♃ ..... $\frac{1}{1047,871}$
♄ ..... $\frac{1}{3501,6}$.

Bei Saturn und Jupiter liegen die *Bessel*schen Bestimmungen zum Grunde, welche für den Jupiter mit *Airy's* Angaben fast identisch sind. Der Einflufs des Mars ist so gering, dafs eine etwanige Aenderung der hier nach *Burkhardt* angenommenen Gröfse, gar nicht in Betracht kommen wird. Die Erdmasse habe ich aus der Länge des Secundenpendels, den Dimensionen des Erdsphäroids, und der Sonnenparallaxe (Abhandlung der Berliner Akademie 1835), wie sie nach den neuesten Untersuchungen ermittelt sind, hergeleitet, zugleich aber auch die Mondmasse (nach *Hansen* $\frac{1}{67,73}$) hinzugelegt, woraus die obige Zahl hervorgegangen ist. Das System der Erde und des Mondes scheint mir nemlich auf diese Weise am strengsten in die Störungsrechnungen eingeführt werden zu können, da die obige Zahl die Gröfse der Masse dieses Systems genau, oder doch möglichst genähert giebt, während der Schwerpunkt desselben noch innerhalb der Dimensionen des Erdsphäroids fällt. Schwerlich wird noch für längere Zeit der Ort des gestörten Himmelskörpers so genau bekannt seyn, dafs die geringfügige Verschiedenheit zwischen der Lage des Schwerpunkts und des Mittelpunktes der Erde in Betracht käme. Diese vier Massen werden sonach fast als definitiv angesehen werden können. Beträchtlich unsicherer sowohl in Bezug auf die Art der Bestimmung, als die Gröfse des Einflusses, ist die Annahme für Venus. Allein da die Cometenbeobachtungen zu der Bestimmung des Merkurs angewandt werden mufsten, so schien es mir nicht rathsam, eine Aenderung der Venusmasse gleichzeitig mitzunehmen. Späterhin dürfte auch für diesen Planeten der Comet einen nicht unwichtigen Beitrag zur Massenbestimmung geben, besonders wenn die Störungen von ☿ und ♀ nach *Hansens* vortrefflicher Methode schärfer und allgemeiner als bisher in Rechnung genommen werden können. Die Zahl für den Merkur ist die, welche ich schon früher in dieser Zeitschrift gegeben habe.

Für die Gröfse von U geben die Erscheinungen bis 1826 den Werth

$$\frac{1}{330,832}$$

Ich habe jetzt dafür angenommen:

$$\frac{1}{334,18}$$

aus keinem andern Grunde, als weil die Substitutionen dadurch etwas erleichtert wurden. Die Verschiedenheit ist ohne allen Belang.

Die Störungen von 1819 bis 1822 sind so grofs, dafs dadurch für alle andern Perioden sehr grofse Zahlen herbeigeführt wurden. Ich habe deshalb jetzt Alles auf das Perihel von 1829 bezogen. Endlich ist auch die Präcession schärfer berücksichtigt worden, und die Aenderung, welche durch die variable Ekliptik herbeigeführt wird, für die Elemente der Cometenbahn strenge berücksichtigt. Folgendes Tableau giebt die neuen Störungswerthe:

Digitized by Google

1829 Jan. 9.72 M. P. Zt. bis 1819 Jan. 27,25 3635,47 Tage.

	Δi	ΔΩ	Δπ	Δφ	Δμ	ΔM
☿	+ 0″047	+ 0″906	— 0″306	— 0″037	+ 0″001788	+ 11″466
♀	— 0,063	+ 1,975	+ 0,956	+ 2,432	— 0,088691	— 63,869
♁	— 0,561	+ 17,500	+ 2,218	— 2,224	+ 0,134069	— 476,807
♂	+ 0,014	+ 0,457	+ 0,276	+ 0,009	+ 0,000961	— 6,887
♃	+ 973,425	+ 705,712	— 622,849	+1508,745	+ 7,329706	+1402,800
♄	+ 10,935	+ 10,767	+ 2,077	+ 14,994	+ 0,023512	+ 39,232
♅	.....	.....	.....	+ 10,661	— 0,299484	+ 539,695
Praec.	— 4,684	— 509,751	— 503,533	.....	.....	.....
Summe	+ 979,123	+ 227,566	—1121,161	+1534,570	+ 7,101861	+1445,640

1829 Jan. 9,72 M. P. Zt. bis 1822 Mai 24,0 2422,72 Tage.

☿	— 0″012	+ 0″095	+ 0″008	+ 0″400	— 0″012093	+ 3″045
♀	+ 0,194	+ 1,529	— 0,208	— 0,507	+ 0,020126	— 73,287
♁	— 0,439	+ 18,495	+ 3,245	— 2,984	+ 0,174270	— 287,280
♂	+ 0,070	+ 0,349	+ 0,500	+ 0,015	+ 0,000378	— 6,609
♃	— 10,002	+ 51,255	— 45,938	— 54,863	— 0,287483	+ 149,811
♄	— 4,251	+ 2,778	+ 6,561	— 10,834	— 0,018557	— 0,475
♅	.....	.....	.....	+ 7,050	— 0,197860	+ 240,479
Praec.	— 3,098	— 337,179	— 333,078	.....	.....	.....
Summe	— 17,538	— 262,688	— 368,905	— 61,723	— 0,321219	+ 25,684

1829 Jan. 9,72 M. P. Zt. bis 1825 Septbr. 16,3 1211,42 Tage.

☿	— 0″002	— 0″012	— 0″168	— 0″072	+ 0″001791	+ 4″057
♀	+ 0,057	— 0,982	— 1,109	— 0,917	+ 0,033735	— 17,895
♁	+ 0,926	+ 6,718	+ 6,271	— 2,192	+ 0,115786	— 132,480
♂	+ 0,066	+ 0,180	— 0,158	+ 0,010	+ 0,000334	— 0,063
♃	+ 55,263	+ 40,377	— 40,661	+ 114,031	+ 0,452162	+ 169,478
♄	— 5,097	+ 0,438	— 0,117	— 12,615	— 0,022693	+ 16,772
♅	.....	.....	.....	+ 3,523	— 0,099190	+ 59,988
Praec.	— 1,549	— 168,598	— 166,546	.....	.....	.....
Summe	+ 49,664	— 121,879	— 202,488	+ 101,768	+ 0,481925	+ 99,857

1829 Jan. 9,72 M. P. Zt. bis 1832 Mai 4,0 1210,28 Tage.

☿	— 0″001	+ 0″012	— 0″101	+ 0″074	— 0″002349	+ 2″604
♀	+ 0,992	— 21,218	— 2,519	— 1,579	+ 0,050318	+ 65,336
♁	+ 0,074	+ 1,230	+ 1,500	— 0,246	+ 0,015145	+ 7,042
♂	— 0,014	— 0,068	+ 0,107	— 0,005	— 0,000582	— 1,840
♃	+ 90,741	+ 10,419	+ 16,091	+ 305,079	+ 1,312452	+1142,687
♄	+ 0,879	— 1,468	+ 6,374	+ 4,780	+ 0,006485	— 45,701
♅	.....	.....	.....	— 3,545	+ 0,099793	+ 60,083
Praec.	+ 1,548	+ 168,437	+ 166,388	.....	.....	.....
Summe	+ 94,219	+ 157,344	+ 187,840	+ 304,558	+ 1,481262	+1230,211

1829 Jan. 9,72 M. P. Zt. bis 1835 Aug. 26,3 2419,58 Tage.

☿	+ 0″006	— 0″164	— 0″031	— 0″366	+ 0″009495	+ 1″108
♀	+ 0,677	— 26,286	— 8,612	+ 2,442	— 0,101335	+ 110,749
♁	+ 2,782	— 18,440	— 5,524	— 2,306	+ 0,119586	+ 152,783
♂	+ 0,022	— 0,093	+ 0,144	+ 0,005	+ 0,001959	— 0,561
♃	+ 37,361	+ 39,609	+ 6,108	+ 158,025	+ 0,679921	+2941,055
♄	— 3,278	— 3,508	+ 11,299	— 2,274	— 0,006496	— 82,809
♅	.....	.....	.....	— 7,086	+ 0,199551	+ 241,306
Praec.	+ 3,094	+ 336,748	+ 332,662	.....	.....	.....
Summe	+ 40,664	+ 327,866	+ 336,036	+ 158,440	+ 0,902582	+3363,631

Digitized by Google

1839 Jan. 9,72 M. P. Zt. bis 1838 Dec. 19.0 3630,28 Tage.

	Δi	$\Delta\Omega$	$\Delta\pi$	$\Delta\varphi$	$\Delta\mu$
☿	— 0″001	— 0″387	— 0″370	— 1″488	+ 0″037142
♀	+ 0,842	— 26,073	— 8,646	+ 0,136	— 0,024483
♁	+ 0,262	— 44,092	— 9,260	— 0,971	+ 0,059365
♂	+ 0,070	— 0,312	— 0,549	— 0,005	+ 0,004798
♃	+ 55,691	+ 0,483	+ 60,746	+ 237,791	+ 0,915946
♄	— 7,707	— 5,538	+ 10,180	— 11,599	— 0,020298
♅	.....	.....	.....	— 10,642	+ 0,299804
Praec.	+ 4,643	+ 505,249	+ 499,107	.....	.....
Summe	+ 53,800	+ 429,330	+ 550,939	+ 213,222	+ 1,282274

Die Beobachtungen im Jahre 1838 sind zwar ziemlich zahlreich. Indessen ist es zu bedauern, dafs von den grösseren Fernröhren des Continents nur das Berliner zu Beobachtungen des Cometen benutzt worden ist. Von Dorpat, Königsberg und München sind keine Beobachtungen bekannt geworden. In England sind mit dem grofsen Fernrohr der Cambridger Sternwarte 12 Positionen bestimmt, indessen scheinen dort die Umstände etwas ungünstig eingewirkt zu haben, so dafs eine Vergleichung der Bestimmungen von verschiedenen Beobachtern, bei gleicher Güte der Instrumente, sich daraus nicht herleiten läfst. In Allem habe ich aus den bekannt gewordenen Beobachtungen zusammengebracht, 28 Bestimmungen in Hamburg erhalten von Oct. 14 — Nov. 25, 10 in Mailand von Oct. 11 — Oct. 28, 7 in Mannheim von Oct. 14 — Nov. 25, 36 in Genf von Oct. 10 — Nov. 23, bei denen indessen meistentheils mehrere auf einen Abend kommen, 80 in Kremsmünster von Oct. 11 — Nov. 14, 9 in Greenwich von Oct. 26 — Nov. 22, 12 in Cambridge von Oct. 26 — Nov. 24. Am längsten und an den meisten Abe Mittel auf einen Abend fallen, achtet worden, wo 37 Positione ableiten liefsen.

Die Vergleichung dieser säm mit der zweiten Ephemeride von wobei sowohl auf alle kleineren Störungen während der Dauer d nommen ward. In der folgende tungen, sowohl der Zeitbestimmu nach so reducirt, dafs sie unmi rung mit einer Bahn verglichen w für Dec. 19 geltenden Elementer Aequinoctium dieses Tages bere schon wegen der Aberration ge Meridian reducirt. Die beigeset auf die eben angeführte Ephemer

1838.	M. Berl. Zt.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$.	Beo
Septbr. 16	13h 55′ 13″7	38° 13′ 33″7	+ 38° 22′ 38″6	— 10″9	+ 26″0	Ber
17	11 46 47,0	38 18 56,7	33 42 40,9	— 2,2	+ 28,8	Ber
19	10 59 20,8	38 12 21,9	34 28 3,5	+ 25,1	+ 8,7	Berl
21	12 51 29,1	38 5 29,3	35 18 10,9	+ 13,6	+ 17,0	Berl
22	11 7 58,3	38 5 9,3	35 41 58,0	+ 22,7	+ 0,3	Berl
23	11 4 11 8	38 1 0,2	36 7 14,3	+ 15,8	+ 32,5	Berl
24	12 0 15,6	37 55 50,0	36 35 23,4	— 2,8	+ 11,7	Berl
25	11 6 36,8	37 50 1,0	37 1 43,2	— 19,8	+ 20,2	Berl
27	10 59 3,2	37 38 34,4	37 59 46,7	— 18,6	+ 5,7	Berl
29	15 5 49,0	37 9 39,1	39 6 38,8	— 8,4	+ 32,9	Berli
30	14 57 2,6	36 56 12,2	39 39 20,8	— 1,5	+ 22,9	Berli
Octbr. 1	16 28 0,5	36 39 13,2	40 15 39,9	+ 39,4	+ 10,1	Genf
10	8 46 18,0	32 45 24,5	46 13 14,7	+ 87,0	— 16,9	Krem
11	7 34 59,0	32 6 6,5	46 58 30,0	— 13,8	+ 152,1	Krem
	8 25 30,0	32 5 27,5	47 1 42,8	— 26,7	+ 24,1	Mail
	9 6 49,4	32 3 42,3	47 3 1,2	— 6,6	+ 33,3	Krem
	10 31 13,8	32 1 32,2	47 6 8,4	— 30,1	+ 26,6	Berli
12	8 52 21,1	31 16 7,4	47 55 12,2	— 20,2	— 5,1	Berli
	10 11 46,4	31 15 53,9	47 58 20,2	— 44,0	— 17,0	Genf
13	10 31 44,5	30 17 4,3	48 54 18,4	+ 26,2	— 61,9	Genf
	12 28 53,5	30 11 39,2	48 57 14,3	+ 54,8	+ 34,3	Hamb
14	7 47 34,2	29 23 38,9	49 43 51,6	+ 22,8	— 20,7	Mann
	8 25 58,9	29 22 42,6	49 44 59,5	— 6,5	+ 8,9	Berli
	8 40 21,4	29 22 35,4	49 45 55,4	— 26,6	— 17,3	

Digitized by Google

1838.	M. Berl. Zt.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$	Beobachtungsort.
Octbr. 14	9h 36′ 31″2	29° 19′ 28″9	+ 49° 48′ 49″8	— 2″6	— 56″2	Genf.
10	3 36,4	29 18 27,9	49 49 22,0	— 9,8	— 23,0	Mailand,
10	56 31,8	29 16 21,5	49 52 13,0	— 19,7	— 66,0	Genf.
12	11 18,8	29 13 55,1	49 55 2,1	— 55,0	— 53,9	Genf.
16	9 37 15,9	26 56 15,1	51 48 55,3	— 34,3	— 8,8	Mailand.
10	47 58,6	26 51 16,8	51 52 53,8	+ 2,5	— 61,7	Genf.
12	0 14,2	26 47 16,2	51 55 32,9	— 0,6	— 30,8	Genf.
13	56 29,0	26 44 14,9	52 0 44,8	—134,0	— 36,2	Kremsmünster.
17	7 17 47,6	25 37 29,8	52 47 16,8	+ 31,1	— 39,5	Kremsmünster.
7	34 19,3	25 40 28,5	52 48 3,5	—119,9	— 41,3	Hamburg.
10	6 49,9	25 24 24,5	52 53 40,2	+113,6	+ 37,4	Kremsmünster.
18	7 6 0,5	24 4 37,6	53 53 3,2	— 55,7	— 34,2	Genf.
7	34 14,1	24 2 5,7	53 54 15,4	— 36,6	— 27,1	Berlin.
7	40 34,6	23 57 28,8	53 56 2,9	+110,5	—116,7	Genf.
7	47 58,1	23 59 8,1	53 56 13,3	+ 36,4	—106,3	Manoheim.
9	13 11,8	23 56 40,1	53 58 34,0	— 94,1	— 6,4	Kremsmünster.
9	14 38,4	23 54 15,5	53 58 45,9	— 12,7	— 12,3	Genf.
13	53 38,3	23 35 20,6	54 11 46,9	— 58,9	— 4,2	Kremsmünster.
14	39 20,1	23 32 34,5	54 13 47,9	— 79,6	+ 5,0	Kremsmünster.
19	7 47 18,5	22 9 41,4	55 3 15,3	+ 43,1	0,0	Hamburg.
20	7 12 5,8	20 10 46,1	56 13 14,3	— 32,3	— 44,4	Genf.
7	41 55,6	20 8 26,4	56 14 6,1	— 46,2	— 6,7	Hamburg.
8	54 30,8	20 1 19,7	56 17 26,8	— 30,5	+ 10,5	Mailand.
8	57 20,6	20 0 44,2	56 18 18,0	— 22,5	— 32,2	Genf.
10	9 51,5	19 53 17,4	56 22 5,4	— 0,5	— 41,7	Genf.
21	6 59 52,5	17 49 33,5	57 25 32,3	— 9,4	— 52,6	Manoheim.
7	22 44,2	17 47 50,4	57 26 15,7	— 31,5	— 26,9	Berlin.
7	36 59,8	17 46 38,8	57 26 10,2	— 41,8	+ 23,4	Mailand.
9	16 26,0	17 35 31,4	57 32 1,5	— 23,1	— 22,9	Berlin.
9	52 19,7	17 29 14,9	57 33 21,8	+ 55,5	+ 7,0	Kremsmünster.
10	6 25,5	17 28 37,0	57 34 2,8	+ 27,2	+ 9,3	Kremsmünster.
22	7 15 58,7	15 4 6,6	58 40 24,8	+ 18,7	— 49,8	Manoheim.
7	48 14,0	15 2 2,3	58 41 26,1	— 38,8	— 11,6	Mailand.
8	40 34,6	14 53 45,7	58 44 33,5	+ 20,3	— 36,4	Genf.
9	16 3,7	14 49 57,9	.....	+ 3,2	.....	Kremsmünster.
9	42 37,9	14 46 42,4	58 47 18,0	+ 3,1	— 8,2	Genf.
9	53 7,4	.....	58 48 10,7	.....	— 28,3	Kremsmünster.
3	7 25 33,1	11 57 29,5	59 53 58,2	— 54,1	+ 39,4	Mailand.
7	34 8,8	11 54 56,2	59 55 0,2	— 13,5	+ 4,0	Hamburg.
7	49 58,7	11 53 7,9	59 56 22,3	— 25,8	— 28,9	Berlin.
9	26 31,6	11 39 10,3	60 1 15,3	— 15,7	— 20,7	Kremsmünster.
9	45 50,8	11 37 43,3	60 42 42,7	— 53,2	— 50,2	Kremsmünster.
24	7 16 12,9	8 20 38,3	61 8 24,5	— 15,4	— 25,6	Berlin.
8	42 54,4	8 5 19,5	61 12 27,5	+ 19,7	— 5,3	Kremsmünster.
25	8 34 4,4	3 54 29,9	62 23 59,6	— 0,2	— 48,8	Genf.
10	38 30,7	3 33 19,2	62 29 5,5	— 68,3	+ 3,6	Mailand.
12	53 27,4	3 5 43,0	62 36 10,0	— 22,9	— 35,1	Berlin.
26	6 51 33,9	359 24 46,0	63 25 31,9	— 10,4	— 26,5	Berlin.
7	24 52,0	.....	63 27 2,4	.....	— 29,0	Greenwich.
9	8 26,0	358 55 3,8	63 31 45,5	— 10,5	— 59,4	Cambridge.
11	9 25,9	.....	63 37 35,3	.....	— 73,8	Kremsmünster.
11	42 26,9	358 21 35,1	63 38 30,0	— 21,8	— 43,1	Kremsmünster.
12	11 17,0	358 13 43,3	63 39 37,3	+ 17,1	— 36,0	Kremsmünster.
27	7 50 20,7	353 36 24,3	64 27 15,5	+ 15,4	— 44,0	Hamburg.
10	37 28,9	352 51 59,9	64 32 53,6	+ 82,2	— 12,8	Genf.
12	30 40,1	352 30 47,1	64 36 46,3	—109,7	— 0,3	Mailand.
13	10 5,9	352 12 5,1	64 38 50,0	+112,5	— 39,8	Genf.
14	7 32,2	351 58 21,6	64 40 47,9	+ 87,1	— 36,0	Genf.
28	15 56 19,2	345 2 13,1	65 26 46,8	—120,0	— 26,8	Mailand.

Digitized by Google

1838.	M. Berl. Zt.	Beob. AR.	Beob. Decl.	Δα cos δ	Δδ
Octbr. 29	6h 44′ 15″0	340° 26′ 50″1	+ 65° 41′ 47″6	+ 10 5″2	+ 127″1
	10 10 34,6	339 26 22,1	65 46 52,1	+ 24,5	+ 3,7
	11 23 0,2	339 7 7,5	66 48 25,7	— 69,8	— 32,6
	12 23 28,9	338 45 20,9	65 49 54,2	— 2,0	— 75,9
30	11 39 56,1	331 10 16,0	65 54 59,2	— 0,7	— 17,8
31	7 18 5,1	324 28 25,6	65 41 30,4	+ 24,2	— 30,2
	9 51 49,4	323 35 14,0	65 37 54,8	+ 34,1	— 4,0
	10 56 32,1	323 19 38,6	65 36 13,1	— 131,4	+ 12,1
Novbr. 1	9 36 2,0	315 27 1,0	64 53 30,3	+ 9,8	— 44,0
2	6 57 16,0	308 16 59,1	63 49 3,1	+ 55,6	— 99,3
	9 0 40,6	307 36 44,8	63 39 57,9	+ 57,3	— 6,0
	14 8 6,4	305 1 24,1	63 21 1,6	— 25,7	— 42,5
3	8 46 40,2	300 12 11,7	61 59 7,1	+ 27,7	— 77,6
	10 23 13,6	299 44 47,4	61 50 28,0	— 11,9	— 31,0
4	6 4 31,3	294 7 6,1	60 5 9,3	+ 16,5	— 38,8
	6 45 29,9	293 55 11,1	60 0 55,7	+ 41,8	— 22,1
	8 37 8,3	293 23 55,2	59 46 7,9	+ 75,3	+ 214,6
	10 6 25,7	293 0 55,8	.....	+ 47,3	.....
	10 36 2,6	292 54 2,4	59 38 48,4	+ 16,9	— 47,9
	11 20 55,3	292 42 16,1	59 34 28,4	+ 12,2	— 55,2
5	6 4 56,0	287 57 55,1	57 36 10,0	+ 15,0	— 46,4
	7 57 17,2	287 32 36,4	57 23 59,1	— 35,9	— 63,9
	10 55 4,7	286 49 5,3	57 3 45,9	+ 13,3	— 47,8
6	6 54 12,6	282 22 23,8	54 41 50,9	+ 42,0	+ 2,0
	7 42 38,9	282 11 23,2	54 35 42,1	+ 73,5	+ 15,8
	12 49 29,5	281 8 47,4	53 58 8,2	+ 59,8	— 1,0
	12 54 49,4	281 6 30,1	53 58 21,6	+ 31,5	— 54,1
	13 50 43,7	280 56 32,9	53 50 43,9	+ 55,5	— 14,0
	14 9 37,1	280 53 52,6	53 49 1,9	+ 15,6	— 53,1
7	6 14 58,8	277 48 42,3	51 45 38,3	+ 19,3	— 28,7
	7 16 30,0	277 37 23,1	51 37 29,4	+ 28,3	— 19,8
	8 1 31,6	277 29 12,2	51 31 29,2	+ 24,0	— 11,5
	8 6 17,1	277 29 15,7	51 29 52,4	— 10,4	+ 48,1
	9 19 24,6	277 16 32,2	51 21 16,6	— 27,6	— 10,9
8	10 3 24,7	273 6 54,7	48 4 4,4	+ 20,8	— 52,7
9	6 4 59,6	270 9 15,0	45 19 9,7	+ 61,9	— 16,7
	6 58 27,7	270 2 18,5	45 11 43,0	+ 41,5	— 11,9
	7 12 53,8	270 0 26,0	45 9 9,1	+ 36,7	+ 22,8
	7 47 58,6	269 58 29,8	45 5 1,1	— 85,9	— 19,1
	7 58 40,2	269 54 4,4	45 3 29,9	+ 39,2	— 16,3
	8 30 18,8	269 50 5,9	44 59 1,8	+ 23,9	— 9,5
	8 43 55,8	269 47 49,8	44 57 51,9	+ 40,9	— 52,4
10	5 51 10,2	267 4 57,4	42 2 3,6	+ 8,5	+ 3,2
	6 44 32,2	266 57 34,1	41 55 3,8	+ 49,1	— 19,0
	6 59 20,3	266 56 13,7	41 52 39,0	+ 29,0	+ 3,2
	7 8 14,9	266 55 10,4	41 51 34,0	+ 28,0	— 5,5
	7 8 53,2	266 55 15,8	41 51 38,4	+ 20,5	— 15,2
	7 39 35,2	266 50 17,9	41 47 3,9	+ 77,5	+ 5,2
	8 5 6,7	266 48 5,1	41 43 22,1	+ 88,4	+ 15,6
	9 19 51,9	266 38 45,1	41 33 36,3	+ 55,1	— 17,1
	9 59 30,5	266 34 46,0	41 28 31,9	+ 21,8	— 40,6
11	7 49 40,5	264 7 44,5	38 28 24,6	+ 9,5	— 17,6
	8 11 9,8	264 4 54,5	38 25 11,2	+ 35,6	+ 0,1
	8 15 44,8	264 4 17,0	38 24 32,2	+ 42,2	+ 1,5
12	6 26 8,8	261 51 37,2	35 25 49,6	+ 16,5	— 47,8
	6 26 49,6	261 51 20,2	35 25 31,5	+ 27,1	— 35,0
	9 24 49,4	261 34 5,7	35 0 39,1	+ 53,1	+ 34,5
	9 55 9,7	261 31 55,0	34 57 12,1	+ 20,2	— 0,4
13	6 19 35,0	259 43 11,8	32 16 43,3	+ 38,1	— 8,8

1838.	M. Berl. Zt.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$	Beobachtungsort.
Novbr. 13	6h 38′ 7″3	259° 42′ 10″2	+ 32° 14′ 49″5	+ 5″4	— 39″0	Berlin.
	7 22 14,0	259 38 30,3	32 8 13,9	+ 3,0	+ 14,8	Cambridge.
	8 16 27,2	259 38 12,8	32 1 13,4	+ 41,1	+ 15,3	Greenwich.
14	5 38 46,0	257 51 32,2	29 18 35,1	+ 17,1	+ 14,8	Kremsmünster.
	6 31 30,3	257 46 42,5	29 12 28,5	+ 60,8	— 12,7	Genf.
	6 45 58,1	257 45 59,7	29 10 55,6	+ 41,1	— 27,6	Cambridge.
	7 51 16,2	257 41 2,5	29 2 2,7	+ 43,1	+ 18,3	Genf.
	8 38 12,9	257 37 30,0	28 55 49,6	+ 44,8	+ 42,0	Genf.
15	5 49 47,9	250 39 0,4	16 0 45,1	+ 26,9	— 2,9	Hamburg.
	6 42 57,9	250 37 23,8	15 55 59,3	— 25,6	— 25,0	Berlin.
20	5 49 17,9	249 33 29,6	13 45 36,1	+ 17,6	— 9,0	Hamburg.
	6 7 12,7	249 32 47,5	13 43 43,0	+ 12,7	+ 6,0	Genf.
	6 59 26,7	249 30 11,5	13 38 44,8	+ 31,4	+ 18,5	Genf.
21	6 12 56,2	248 31 52,2	11 35 39,3	+ 14,7	— 7,6	Hamburg.
22	7 1 6,7	247 34 43,1	9 30 52,0	— 35,9	— 2,9	Cambridge.
	3 34 11,0	.....	9 28 14,3	.....	— 6,6	Greenwich.
23	5 49 53,7	246 44 22,4	7 42 42,3	+ 9,6	— 25,9	Berlin.
	5 55 38,2	246 44 16,7	7 42 7,9	+ 3,8	— 18,0	Hamburg.
	6 12 46,3	246 43 38,2	7 40 26,6	+ 5,8	+ 3,8	Genf.
24	5 45 26,0	245 55 56,0	5 54 33,9	+ 11,4	— 13,7	Hamburg.
	6 34 16,0	245 54 12,9	5 50 55,1	+ 17,3	— 9,1	Cambridge.
25	5 30 49,2	245 11 16,9	4 13 5,6	+ 2,4	— 22,8	Berlin.
	5 40 20,6	245 10 44,4	4 12 37,5	+ 17,5	— 34,4	Hamburg.
	5 50 45,9	245 10 19,9	4 11 44,9	+ 23,9	— 25,2	Berlin.
	6 4 0,2	245 9 34,0	4 10 11,1	+ 44,9	+ 13,4	Mannheim.
26	5 19 46,8	244 29 23,2	+ 2 36 18,2	+ 10,1	— 20,8	Berlin
28	5 9 39,7	243 14 13,9	— 0 24 30,1	+ 16,1	+ 0,8	Berlin.

Im September war der Comet so schwach, dafs er nur in Berlin durch Einstellung in die Mitte des dunkeln Gesichtsfeldes beobachtet werden konnte. Die etwanige Verschiedenheit dieser ungenaueren Beobachtungsart, von der schärferen durch erleuchtete Fäden, zeigte sich indessen am 12ten Octbr., wo der erste Ort auf die erste, der zweite auf die zweite Art ermittelt wurde, verhältnifsmäfsig so gering, dafs die Bildung eines Normalortes aus den Septemberbeobachtungen erlaubt schien, wenngleich sich voraussehen liefs, dafs dieser 3 Monate vor dem Durchgange durch das Perihel, am frühesten unter allen bisherigen Bestimmungen, ermittelte Ort die Uebereinstimmung der andern Normalörter mit einer an sie angeschlossenen Bahn schwächen würde. Indessen möchte gerade bei Cometen die Uebereinstimmung der Beobachtungen unter sich, wohl dem Vortheil aufgeopfert werden können, einen längeren Bogen zu umfassen. Auch im October sind die Beobachtungen der andern Sternwarten etwas zu schwankend in ihren Abweichungen, als dafs die Berliner Reihe, die einen regelmäfsigen Gang hat, nicht vorgezogen werden sollte. Im November sind die zahlreicheren Beobachtungen in Hamburg und Kremsmünster in naher Uebereinstimmung unter einander, und auch mit den Berlinern in AR., für Declination findet eine Verschiedenheit statt, die vermuthen läfst, dafs in Berlin ein um etwa 15 bis 20″ nördlicherer Punkt genommen worden ist. Um über die etwanige Verschiedenheit dieser Schätzung des Schwerpunkts bei verschiedenen Beobachtern etwas deutlicher entscheiden zu können, habe ich für die hiesigen Beobachtungen, die von meinem Gehülfen, Herrn *Galle*, und von mir an demselben Abende gemachten, jedesmal getrennt, und das Mittel aus beiden Bestimmungen angesetzt. Die Unterschiede zwischen uns beiden sind im Zeichen variabel, und nicht grofs genug, um die Differenz mit den andern schwächeren Instrumenten wegzuschaffen. Unter diesen Umständen schien es mir am zweckmäfsigsten, die Bildung von 6 Normalörtern hauptsächlich auf die Berliner Beobachtungen zu gründen.

Die nochmalige Durchsicht aller früheren Erscheinungen, hat mich dabei vermuthen lassen, dafs bei diesem Cometen die gröfsere Nähe an die Erde nicht nur nicht vortheilhaft für die Uebereinstimmung der Beobachtungen jeder Erscheinung unter sich ist, sondern selbst nachtheilig einwirkt. Ueberall, wo der Comet nahe war, wird über Schwierigkeit der Beobachtung, und verwaschenes Ansehen geklagt. Wenn man die Durchgänge nach der gröfseren oder geringeren Nähe an der Erde, in der der Comet gesehen worden, zusammenstellt, so folgen sie so aufeinander, wobei die kleinste Entfernung von der Erde hinzugesetzt ist:

1838.....0,22	1819.....0,62
1832.....0,26	1825.....1,24
1822.....0,37	1835.....1,40
1828.....0,46	

Digitized by Google

Im Jahre 1832, wo der Comet sehr nahe war, klagt Herr Henderson sehr über die Schwierigkeit der Beobachtung. Bei der gegenwärtigen Erscheinung, wo er am nächsten war, ist es uns hier in Berlin nicht möglich gewesen, die von *Struve* unter nahe ähnlichen Stellungen, aber bei gröfserer Entfernung, angegebene Form des Cometennebels mit der Bestimmtheit zu erkennen, wie er sie angiebt. Dagegen habe ich in den Astr. Nachrichten Nr. 123, bei den Beobachtungen von 1825, wo der Comet sehr entfernt war, das Mittel der Abweichungen verschiedener Beobachtungen desselben Tages, ohne Ausschlufs einer einzigen derselben, angegeben, welches eine bewundernswürdige Regelmäfsigkeit in seinem Gange von einem Tage zum andern zeigt, und daher die gröfsere Möglichkeit einer nahen Uebereinstimmung verschiedener Beobachter, sobald die Gröfse der Entfernung den Cometennebel weniger ausgedehnt erscheinen läfst. Ich erwähne dieses nur, weil mir daraus hervorzugehen scheint, dafs die Schlüsse über den Durchmesser des Cometen, und namentlich dieses Cometen, wenn man davon auf die Gröfse des Widerstandes eine Anwendung machen will, etwas unsicher sind. Je näher der Comet kommt, desto gröfser wird uns sein Nebel, und desto unbestimmter seine Form erscheinen, weil wir die schwachen Lichtspuren weiter verfolgen können. Die Entfernungen allein geben hier kein bestimmtes Maafs für die Gröfse des Durchmessers.

Stellt man jetzt die sämmtlichen Normalörter aller Erscheinungen zusammen, so sind folgende 26 Positionen, wovon in Nr. 210 u. ff. die ersten 18 schon aufgeführt sind, zu vereinigen. Bei jeder Erscheinung, mit Ausnahme von 1819, sind die Oerter auf das mittlere Aequinoctium des jedesmaligen Durchgangs bezogen, oder auf die Zeiten, welche oben bei den Störungswerthen angegeben sind. Auch sind die Störungen während der Dauer der jedesmaligen Sichtbarkeit, oder die Reduction der strenge für jeden Tag stattfindenden Elemente, auf solche Elemente, welche der Zeit des Durchgangs angehören, überall da berücksichtigt worden, wo die Genauigkeit der Beobachtungen es zu erfordern schien.

Mittleres Aequinoctium. 1819 Jan. 0.

	M. Par. Zt.	AR.	Decl.	
1818	Dec. 22,25	326° 18′ 33″4	+ 2° 54′	24″4
1819	Jan. 1,25	323 11 45,3	+ 0 14	58,8
	12,25	315 34 33,7	— 5 36	2,6

Mittl. Aequin. 1822 Mai 24,0.

1822	Jun. 2,85	93 46 49,6	+16 52		29,9
	12,85	103 15 28,1	+ 7 6		20,8
	22,85	115 45 43,6	— 9 7		38,2

Mittl. Aequinoct. 1825 Sept. 16,3.

1825	Aug. 12,6	100 57 40,6	+31 32	30,6
	17,6	110 23 36,0	+30 14	24,8

	M. Par. Zt.	AR.	Decl.	
1825	Aug. 22,6	120° 16′ 49″2	+ 28° 3′	2
	27,6	130 23 56,7	+ 24 54	
	Sept. 1,6	140 32 55,7	+ 20 48	
	6,6	150 39 7,8	+ 15 46	

Mittl. Aequinoct. 1829 Jan. 9,72.

1828	Oct. 28,3	350 43 41,8	+ 26		2
	Nov. 8,3	337 26 19,1	+ 22		
	30,3	314 41 9,3	+ 9		
	Dec. 7,3	307 54 16,3	+ 5		5
	14,3	300 22 27,3	+ 0		2
	25,3	285 47 24,1	— 9		2

Mittl. Aequin. 1832 Mai 4,0.

1832	Jun. 5,9	52 20 47,7	—19	12

Mittl. Aequin. 1835 Aug. 26,4.

1835	Juli 30,5	100 57 11,8	+29	45

Mittl. Aequin. 1838 Dec. 19,0.

1838	Sept. 23,5	38 1 6,5	+36	8 28
	Oct. 14,5	29 13 49,6	+49	53 57
	24,5	7 34 12,6	+61	22 47,6
	Nov. 5,5	286 35 46,9	+66	56 28,7
	11,5	263 41 19,6	+57	54 47,9
	24,5	244 59 26,5	+	3 46 11,1

Die für 1829 gültigen Elemente, wie sie aus den Nr. 210 niedergelegten Untersuchungen folgen, sind mit dort angegebenen Störungswerthen:

1829 Jan. 9,72 M. Par. Zeit.

M	=	359° 59′ 27″526
μ	=	1069″856967
π	=	157° 18′ 24″59
Φ	=	57 38 14,06
Ω	=	334 29 28,78
i	=	13 20 40,15.

Bei der Vergleichung mit den jetzigen sämmtlichen malörtern habe ich sie im Grunde völlig beibehalten, in etwas verändert, um runde Secunden zu haben, we der That nicht glaubte, dafs bei den veränderten Ma dem verschiedenen Werthe von U, (jetzt $\frac{1}{334,8}$ dam sie sich so gut anschliefsen würden als der Erfol zeigte. Es ist demnach die Vergleichung der Norm den folgenden Elementen, verbunden mit den oben Störungswerthen, gemacht worden:

1829 Jan. 9,72 M. Par. Zeit.

M	=	359° 59′ 27″4
μ	=	1069,854966
π	=	157° 18′ 25″0
Φ	=	57 38 12,0
Ω	=	334 29 25,0
i	=	13 20 40,0

gültig für das mittlere Aequinoctium der Epo sind die übrigbleibenden Unterschiede.

Digitized by Google

		$\Delta\alpha\cos\delta$.	$\Delta\delta$.
1818 Dec.	22,25	+ 29″78	+21″46
1819 Jan.	1,25	+ 8,64	+ 6,48
	12,25	— 14,68	—11,44
1822 Juni	2,85	+ 43,79	+19,24
	12,85	— 9,95	— 6,40
	22,85	+ 9,40	— 8,69
1825 Aug.	12,60	— 28,26	+14,63
	17,60	— 22,82	+ 8,01
	22,60	— 11,71	+ 3,12
	27,60	— 9,63	— 2,56
Sept.	1,60	+ 5,02	— 4,50
	6,60	+ 0,03	— 6,24
1828 Oct.	28,30	— 3,42	+11,65
Nov.	8,30	+ 4,22	+ 9,34
	30,30	+ 5,00	— 2,23
Dec.	7,30	+ 2,95	+ 1,27
	14,30	— 5,04	— 0,98
	25,30	— 10,78	— 3,03
1832 Juni	5,90	—150,80	—82,48
1835 Juli	30,50	— 11,42	+11,32
1838 Sept.	23,50	+ 2,10	+25,66
Oct.	14,50	— 31,79	— 7,59
Oct.	24,50	— 20,95	—18,72
Nov.	6,50	+ 16,46	—41,45
	11,50	+ 15,72	—30,94
	25,50	+ 13,29	— 9,05

Wenn man diese Unterschiede durchgeht, so zeigt sich sogleich, dafs die Aenderung der Elemente so gut wie allein darauf hinausgehen wird, die einzige sehr grofse Abweichung von 1832 wegzuschaffen; eben so zeigen aber auch die Störungswerthe und die Bedingungsgleichungen, dafs für diesen Zeitmoment keine Masse oder kein einzelnes Element so überwiegend auftritt, dafs sich hoffen liefse, es würde die Wegschaffung geschehen können, ohne zugleich die Harmonie der übrigen Oerter zu beeinträchtigen. Es ist zwar wahr, dafs die Hülfsmittel des Herrn *Henderson*, auf dessen Beobachtungen am Vorgebirge der guten Hoffnung der Ort für 1832 beruht, schwächer waren als die Europäischen. Aber auf der andern Seite waren sie stark genug, um bei einem so geschickten Beobachter keinen constanten Fehler von 2½ Minuten annehmen zu können, und ihre Uebereinstimmung unter sich zeigt dieses ebenfalls. Obgleich deshalb es kaum rathsam erschien, eines einzelnen Ortes wegen, der noch dazu von mehreren andern auf beiden Seiten eingeschlossen ist, den übrigen zu nahe zu treten, so habe ich doch die Elimination, zuerst ganz abgesehen von dieser Bedenklichkeit gemacht, und folgende Elementen-Correctionen erhalten:

ΔM	$=$	$-2''731$;	$M = 359°59'24''67$
$\Delta\mu$	$=$	$-0{,}002859$;	$\mu = 1069{,}852107$
$\Delta\varphi$	$=$	$-4{,}06$;	$\varphi = 57\ 38\ 7{,}94$
$\Delta\pi$	$=$	$-0{,}68$;	$\pi = 157\ 18\ 24{,}32$
$\Delta\Omega$	$=$	$+2{,}03$;	$\Omega = 334\ 29\ 27{,}03$
Δi	$=$	$-2{,}07$;	$i = 13\ 20\ 37{,}93.$

Ferner werden die beiden Werthe, welche die oben gegebenen Störungswerthe modificiren,

$$\mathfrak{Y} = \frac{1}{3502{,}333}$$
$$U = \frac{1}{505{,}33}.$$

Die Merkursmasse wird gegen die frühere *Laplace*sche Annahme um $\frac{1}{3}$ verkleinert, die Gröfse U um $\frac{1}{5}$ etwa gegen die Bestimmung, welche in Nr. 210 der Astr. Nachrichten enthalten ist, ebenfalls verkleinert. Wenn man diese für die Elemente selbst sehr geringen Aenderungen anwendet, und die selbst für die Gröfse U nicht beträchtliche Verringerung (in Nr. 210 war der etwanige Fehler von U auf $\frac{1}{175}$ bestimmt wogegen die jetzige Verringerung etwa das Doppelte beträgt) so erhält man folgende Unterschiede:

	$\Delta\alpha\cos\delta$.	$\Delta\delta$.
1818	+27,55	+23,15
	+ 2,59	+ 6,12
	—27,58	—16,95
1822	+51,95	+21,00
	+ 6,05	— 1,93
	+35,30	— 0,65
1825	—17,86	+11,25
	—12,74	+ 3,75
	— 2,20	— 1,88
	— 0,82	— 8,07
	+13,08	—10,28
	+ 7,40	—11,97
1828	+10,03	+15,06
	+18,41	+14,40
	+19,16	+ 4,33
	+17,81	+ 8,22
	+10,61	+ 6,59
	+ 6,50	+ 5,60
1832	—32,24	—41,63
1835	—56,10	+20,24
1838	+13,43	+26,14
	—11,54	— 5,04
	+ 5,00	— 6,51
	+ 7,33	— 7,67
	— 4,70	— 8,94
	— 0,73	— 3,61

(Der Beschluss folgt.)

I n h a l t.

Ueber den *Pons*schen Cometen als Fortsetzung der Untersuchungen in den Astr. Nachr. Nr. 210 ff. Von Herrn Prof. *Encke*. p. 113.

Altona 1843. September 30.

Digitized by Google

A STRONOMISCHE NACHRICHTEN

№. 489.

Ueber den *Pons*schen Cometen als Fortsetzung der Untersuchungen in den Astr. Nachr. N

Von Herrn Professor *Encke*.

(Beschlufs.)

Der Summe der Quadrate dieser Unterschiede kann man in Bezug auf die den Bedingungsgleichungen zum Grunde liegenden Werthe:

$$☿ = \frac{1}{4865751} \qquad U = \frac{1}{884,15}$$

die Form geben, wenn $\Delta☿$ und ΔU in Theilen von ☿ und U verstanden wird:

$$17459,7 + 4,69236\,[\Delta(1000U) + 23,60113]^2 + 25,60092\,[\Delta(100☿) + 1,62106\,\Delta(1000U) - 13,77455]^2$$

oder auch

$$17459,7 + 1,66922\,[\Delta(100☿) - 52,03341]^2 + 71,96736\,[\Delta(1000U) + 0,57666\,U(100☿) - 6,40439]^2,$$

aus welchen beiden Formen hervorgeht, dafs beide Aenderungen von ΔU und $\Delta☿$, wenn man sie einzeln nehmen wollte, entweder ☿ allein oder U allein beibehalten, einen nahe gleichen Einflufs auf die Vergröfserung der Fehlersumme haben würden, und die Verringerung durch die Verbindung beider hauptsächlich herbeigeführt wird. Wollte man die *Laplace*sche Merkursmasse beibehalten, so wird $\Delta(100☿) = +140,188$ und die Summe der Quadrate erhält den Ausdruck

$$30431,6 + 71,96736\,[\Delta(1000U) + 74,43622]^2,$$

so dafs auch, wenn man U um $\frac{1}{14}$ verringern wollte, doch eine beträchtlich schlechtere Vereinigung herbeigeführt würde. Diese Verringerung von U ist aber den früheren Rechnungen widersprechend, und zeigt, da alle andern Massen auf andern Wegen sicher bestimmt sind, dafs mit Recht die Merkursmasse einer Aenderung unterworfen werden mufs. Der wahre Werth von U kann von dem angenommenen nicht allzu verschieden seyn, so dafs wenn man U unverändert beibehalten wollte, die Uebereinstimmung wohl schlechter, aber nicht viel schlechter werden kann. Setzt man aber mit beibehaltenem *Laplace*schen ☿ zugleich auch $\Delta U = 0$, so wird die Quadratsumme der Fehler

$$= 429185,0$$

oder eine Zahl, welche durchaus unstatthaft ist. Bei den weitläuftigen Rechnungen, die zur Bestimmung des Einflusses des Merkurs nöthig sind, schien es mir von Wichtigkeit, auf diesen Punkt aufmerksam zu machen, dafs nämlich auch wenn die Störungswerthe für Merkur der Natur der Sache nach etwas unsicher sind, doch in den übrigen Constanten ke[illegible] handen ist, eine Aenderung vorzunehmen, wel[illegible] unannehmbare Abweichung von den Beobachtu[illegible] schaffen vermöchte.

Der früher erwähnte Umstand, dafs die sämmtl[illegible] derungen im Grunde nur dazu dienen, die grofse A[illegible] des Durchgangs von 1832 zu verringern, hat mich auch veranlafst, eine andere Zusammenstellung zu ve[illegible] Bei der gänzlichen Unbekanntschaft über das Gesetz [illegible] derstandes scheint es unumgänglich, möglichst alle Um[illegible] zu vermeiden, auf welche die speciellere Form einen B[illegible] haben konnte. Ein solcher Umstand scheint hier sich [illegible] deuten, in der grofsen Abweichung einer Erscheinung, in [illegible] cher der Planet nach dem Perihele beobachtet ward, in [illegible] gleich mit den bei weitem zahlreicheren Beobachtungen, [illegible] vor dem Durchgange angestellt wurden. Ich habe de[illegible] aus den letzteren Beobachtungen allein, oder aus den Ers[illegible] nungen von 1818, 1825, 1828, 1835, 1838, die vorthe[illegible] teste Bahn herzuleiten versucht, und die so gefundenen W[illegible] in die Normalörter der beiden Erscheinungen, welche [illegible] dem Perihele beobachtet sind, oder in die von 1822 un[illegible] substituirt. Diese Elimination ergab:

ΔM	$= -2''281$	M	$= 359°59'25''1$[illegible]
$\Delta\mu$	$= -0,000527$	μ	$= 1069,854439$[illegible]
$\Delta\varphi$	$= -17,74$	φ	$= 57°37'54''2$[illegible]
$\Delta\pi$	$= -31,66$	π	$= 157\ 17\ 58,$[illegible]
$\Delta\Omega$	$= +6,79$	Ω	$= 334\ 29\ 31,$[illegible]
Δi	$= -5,42$	i	$= 13\ 20\ 34$[illegible]

und für die Werthe der Merkurmasse und der Grö[illegible]

$$☿ = \frac{1}{4865751}$$

$$U = \frac{1}{884,741}$$

Die Vergleichung mit diesen Elementen wer[illegible] sen nicht hersetzen, da sie fast ganz zusammen[illegible] Bahn, in welcher die oben bei den Störungswer[illegible] menen Werthe von ☿ und U beibehalten sind. [illegible] ist blofs deshalb vorgezogen, weil bei ihr für [illegible] Rechnung eine neue Substitution in die Stö[illegible] nöthig wird, und die Aenderungen der Merk[illegible]

Digitized by Google

früheren), und der Gröfse, U ($\frac{1}{100}$ des früheren Werthes) zu gering sind um verbürgt werden zu können. Man kann um so mehr die ursprünglichen Annahmen beibehalten, weil die Summe der Fehlerquadrate nur um 40 Einheiten verschieden ausfällt. Die folgenden Elemente geben aus dieser Annahme hervor:

ΔM	= − 2″075	M	= 359° 59′ 25″325
$\Delta\mu$	= − 0,000281	μ	= 1069,854685
$\Delta\varphi$	= −17,77	φ	= 57° 37′ 54″23
$\Delta\pi$	= −31,65	π	= 157 17 53,35
$\Delta\Omega$	= + 6,62	Ω	= 334 29 31,62
Δi	= − 5,51	i	= 13 20 34,49

und dabei bleibt

$$\mathfrak{x} = \frac{1}{2668781}$$
$$U = \frac{1}{886,15}$$

Diese Elemente vereinigen die 22 Normalörter mit so grofser Annäherung unter sich, als sich nach der verschiedenen Gestalt des Cometen, je nach seiner gröfseren Nähe an die Erde, und den verschiedenen Beobachtungsmitteln erwarten läfst. Es sind nämlich die Unterschiede:

	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$.
1818	+31″10	+21″82
	+ 8,90	+ 8,20
	−17,26	− 9,07
1825	−21,53	+ 9,73
	−17,58	+ 3,08
	− 8,61	− 1,28
	− 9,22	− 5,65
	+ 2,27	− 5,35
	− 6,46	− 3,77
1828	− 0,39	+ 4,89
	+ 8,12	+ 5,96
	+ 5,69	+ 0,82
	+ 1,09	+ 5,60
	−10,10	+ 3,83
	−19,31	+ 2,34
1835	− 8,69	+ 8,60
1838	+ 4,66	+17,19
	−18,19	−13,73
	+ 2,55	−14,03
	+ 6,67	− 5,46
	−11,04	− 3,80
	−12,14	+ 5,74

Die Summe der Quadrate ist hier bei 44 Bedingungsgleichungen 5373,9 oder der mittlere Fehler 11″, während er bei der Vereinigung aller Beobachtungen vor und nach dem Perihele bei 52 Bedingungsgleichungen $= \sqrt{\left(\frac{17459,7}{52}\right)} = 18″3$ war. Wendet man dabei das letzte Elementensystem auf die ausgeschlossenen Oerter an, so wird für sie

	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$.
1822	+ 87,82	+ 33,50
	+ 87,93	+ 17,23
	+178,70	+ 41,75
1832	+ 95,43	− 89,20

Fehler, die von den Aenderungen der Elemente in φ und π herrühren. Man könnte hiebei auf die Vermuthung kommen, dafs ein Theil derselben weggeschafft werden würde, wenn man auch die Glieder in der Hypothese des widerstehenden Mittels einführt, welche für jeden Umlauf periodisch, sich nicht, wie die bereits mitgenommenen, mit der Zeit anhäufen. Diese Glieder haben auf die Epoche und die Länge des Perihels Einfluss. Eine wirkliche Berechnung hat indessen gezeigt, dafs sie für den jetzigen Werth der Constante des Widerstandes viel zu gering sind, um irgend welchen Erfolg von ihrer Einführung sich versprechen zu dürfen. Auf der andern Seite sind die bei den Beobachtungen nach dem Perihele zurückbleibenden Fehler, wenn auch nicht unbeträchtlich, doch nicht so grofs, dafs sie sich nicht durch eine Modification des Gesetzes, nach welchem der Widerstand sich regelt, erklären liefsen, vielleicht auch durch eine Aenderung, welche die äufsere Form des Cometen bei dem Durchgange erleidet.

Es mögen jetzt noch die drei Elementensysteme, und die zum Grunde liegenden Massenbestimmungen, hier zusammengestellt werden, welche nach sorgfältiger Berücksichtigung der jedesmaligen Data ermittelt sind. Das System I ist das System, welches im Jahre 1831 (Astr. Nachr. Nr. 210) aus den vier Erscheinungen 1819, 1822, 1825, 1828 geschlossen ist. Das System II ist das System, welches jetzt aus den sieben Erscheinungen, nämlich den eben erwähnten vier, und den von 1832, 1835, 1838 abgeleitet worden, wenn man keine Beobachtungen ausschliefst. Das System III ist endlich das System, welches ebenfalls jetzt aus den Beobachtungen vor dem Perihele allein geschlossen ist, nämlich aus den Durchgängen von 1819, 1825, 1828, 1835, 1838 mit Ausschluss der andern beiden. Zu jedem der drei Systeme gehören verschiedene Massen-Annahmen.

Massen-Annahmen.

	I	II.	III.
☿	2078119	3800888	3853781
♀	401888	401886	401888
♂	3517500	3333333	3333333
♃	3333330	3333333	3333333
♄	1094,944	1047,871	1047,871
b	3078	3501,6	3501,6
U	890,858	983,625	886,15

Elemente.

Epoche 1829 Jan. 9,72 M. Paris. Zt.

	I	II.	III.
M	359° 59′ 27″53	359° 59′ 24″67	359° 59′ 25″325
μ	1069,856967	1069,852107	1069,854685
φ	57° 38′ 14″08	57° 38′ 7″94	57° 37′ 54″23
π	157 18 24,59	157 18 24,32	157 17 53,35
Ω	334 29 28,78	334 29 27,03	334 29 31,62
i	13 20 40,15	13 20 37,93	13 20 34,49

Digitized by Google

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dafs die sämmtlichen Constanten für die Bewegung des Cometen jetzt so nahe festgesetzt sind, dafs eine Revision vor dem Jahre 1848, in welchem der Comet unter ähnlichen Umständen wie 1805 erscheinen wird, nicht nöthig seyn wird. Die Systeme I und II sind trotz der verschiedenen Massen-Annahmen, die selbst für Jupiter nicht unbeträchtlich geändert worden sind, so gut wie identisch; und das System III weicht nur in φ und π etwas stärker ab, wegen der bei ihm zum Grunde liegenden Annahme, einer verschiedenen Gestalt der Bahn vor und nach dem Durchgange durch das Perihel. Für die späteren Rechnungen halte ich mich an III, weil die Beobachtungen vor dem Perihele so viel zahlreicher sind. Vielleicht dafs die Erscheinung 1842, wo Beobachtungen vor und nach dem Perihele erhalten wurden, etwas mehr Licht geben kann über di[...] keit der Annahme. So viel die bis jetzt noch [...] durchgeführten Störungsrechnungen 1838 — 184[...] sen, hat sich das System III für die Europä[...] tungen bewährt, und die Anwendung der Hann[...] wenn sie auf Merkur, Venus und Erde ausge[...] verspricht eine definitive Feststellung des L[...] Perioden, nach welcher es dann angemessen [...] auf die einzelnen Theile bei jedem Umlaufe [...] keit zu richten, und das Gesetz der Aender[...] standes zu untersuchen, um den Gang in de[...] zwischen Rechnung und Beobachtung während [...] Erscheinung wegzuschaffen, der sich in den a[...] forensen schon jetzt ausspricht.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Hera[...]

Bonn 1843. August 17.

Hier hat das Wetter fortgefahren, die Bemühungen der Astronomen zu vereiteln, und vom Cometen habe ich se[...] letzten Schreiben nur folgende Beobachtungen erhalten:

Juli 11	12°27′42″9 MZ.	353°34′24″5	+ 15°47′49″6	4 BB.	i	N
	12 48 47,8	353 34 29,0	+ 15 47 33,8:	4	k	N
20	12 0 22,7	354 31 7,1	+ 11 22 44,2	4	l	S
24	10 54 15,0	354 43 4,0	+ 9 11 0,9	1	m	N
26	11 4 15,7	354 45 33,9	+ 8 0 35,3	6	n	NS
	12 41 57,4	354 45 43,5	+ 7 57 55,6	6	o	N
Aug. 1	12 54 42,1	354 41 26,8	+ 4 14 50,1	6	p	NS
	13 12 27,9	354 41 36,4	+ 4 14 22,6	6	q	NS

Die zweite Declination von Juli 11 ist unsicherer als gewöhnlich, weil der Comet zu nahe am Mittelpuncte vorbeiging; auch war er an diesem Tage sehr blafs. Herr Dr. *Bergius* aus Upsala hat folgende Beobachtungen des Cometen gemacht, alle mit Ausnahme der letzten am Ringmicrometer des 5füfsigen Fraunhofer, an dem auch ich beobachtet habe; am Juli aber hat er am Ringmicrometer des 4füfsigen Fra[...] beobachtet, welches Instrument zu unsern früheren C[...] beobachtungen bis zum Ende des Jahres 1842 benu[...] den ist.

Juni 4	12h50′ 8″4 MZ.	342°56′ 3″4	+ 26°38′43″4	9 BB.	a	NS
5	12 45 0,5	343 20 50,9	+ 26 28 54,7	4	b	S
17	11 54 11,8	347 47 57,6	+ 23 59 36,7	6	f	NS
20	11 29 7,4	348 45 29,7	+ 23 14 5,3:	7	g	NS
Juli 11	13 38 9,8	353 34 33,4	—	3	k	N
24	11 33 6,9	354 42 46,0	+ 9 9 25,1	1	m	N
26	11 37 1,4	354 45 31,6	+ 7 59 25,3	3	o	N

Die angewandten scheinbaren Sternpositionen sind die folgenden:

i	353°42′16″6	+15°28′ 7″0	76 Pegasi.
k	354 10 54,6	+15 36 58″9	Z. 191.
l	355 5 22 2	+11 43 39,5	Z. 26
m	354 35 44,2	+ 8 55 44,0	H. C. p. 126 u. 196 Z. 120.
n	354 25 42,6	+ 8 1 1,0	
o	354° 8′34″3	+ 7° 38′29″0	H. C. p. 127 [...]
o*	354 18 50,9	+ 7 21 59,3	H. C. p. [...]
p	354 35 57,1	+ 4 13 19,3	Z. 25.
q	354 20 18,2	+ 4 15 12,0	Z. 25.

i kommt in den Fundamentis, bei Piazzi und W[...] n nirgend, und ist daher am Kreismicrometer best[...]

Fr. Arg[...]

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber.

Padova li 2 Agosto 1843.

Da varii giorni sperava di ricevere le sue Notizie Astronomiche, nelle quali attendevo qualche notizia intorno alla piccolissima Cometa di *Mauvais*; ma l'ultimo Numero ricevuto nei trascorsi giorni non conteneva cosa alcuna intorno a questo Argomento, oltra 480 i primi elementi di *Mauvais*. Jo ho potuto farne poche osservazioni, parte per il cattivo tempo, parte per leggiere affezioni reumatiche, dalle quali finalmente mi sono liberato. Dopo il giorno 3 di Luglio, la ho riveduta jersera per la prima volta al luogo preciso assegnatili dali Effemeride pubblicata dal Sigr. *Mauvais* (Compte Rendu Nr. 2. 10 Juillet pag. 86). Era molto debole, e non ho potuto farne una osservazione regolare; tuttavia spero di poterla osservare quelle sere seguenti. Mi prendo la libertà di unirle le poche osservazioni da me fatte dopo il 31 di Maggio, avendole già spedita le precedenti nell' ultima mia Lettera.

1843 Giorni.	Temp. med in Padova.	AR. di ☄ in tempo.	AR. di ☄ in gradi.	Declin. della ☄	Stelle di confronto.	
Giugno 6	12ʰ 44′ 57″	22ʰ 54′ 59″76	343° 44′ 56″4	+26° 18′ 30″9	60, e 61 del Pegaso;	medio di 2 confronti.
7	12 47 46	22 56 35,70	344 8 53,5	26 7 53,0	.....	osserv. unica; incerta.
22	12 19 35	23 17 29,68	349 22 25,2	22 40 52,3	71 del Pegaso;	medio di 4 osservaz.
27	12 33 40	23 23 0,25	350 45 3,8	21 10 16,4	23 dei Pesci;	medio di 2 osserv.
30	12 6 3	23 25 56,81	351 29 12,2	20 10 27,7	.....	medio di 3 osserv
Luglio 3	11 51 1	23 28 36,10	352 9 1,5	19 6 8,8	81 φ Pegaso;	medio di 2 osserv.

La Cometa si è presentata sempre sotto l'aspetto di una larga nebulosa, molto debole, e difficile ad osservarsi; quindi le posizioni sono risultate un poco incerte per la difficoltà di collimare al centro.

L'orbita parabolica, che calcolai sulle prime osservazioni ben tosto si allontanò dal vero, sebbene rappresentasse plausibilmente le osservazioni da me scelte a base del calcolo. Inutilmente tentai di determinare una parabola, la quale rappresentasse in modo lodevole tre osservazioni remote; per lo chè volli esperimentare il calcolo dell' orbita col metodo non mai abbastanza lodato del Ch. Prof. *Gauss*, di cui ho dato un saggio eziandio nelle mie Lezioni di Astronomia. A tale oggetto io scelsi le osservazioni del 4 Maggio fatta in Parigi dal Sigr. *Mauvais*, e le osservazioni del 31 Maggio, e 27 Giugno da me fatte all' osservatorio di Padova. Applicando ad esse le piccole correzioni della paralasse, e dell' aberrazione, e riducendole all' ecclittica, ed alla posizione media dell' equinozio pel giorno 24 Maggio, riducendo inoltre i tempi osservati al meridiano di Berlino, ho ottenuto le seguenti posizioni per base del calcolo.

	T. med. in Berlino in giorni.	Longit. geocentr. della Cometa.	Longit. elioc. della Terra.	Latit. geoc. della Cometa.	Log. di dist. di ☄ dal ☉.	
Anno 1843	124,59374	342° 2′ 42″1	223° 53′ 25″4	+39° 49′ 48″1	0,0039364	NB. Le posizioni della terra sono desunte dalle Effemeridi di Berlino.
	151,54769	354 33 16,9	249 49 41,2	32 17 41,2	0,0062200	
	178,52761	360 23 7,6	275 35 32,0	23 0 47,2	0,0072196	

Sviluppando sopra questi dati il calcolo numerico dietro i precetti del lodato C. *Gauss*, mi si è presentato il caso rarissimo rammentato eziandio in fine al § 142 della insigne sua opera (Theoria motus Corporum coelestium. etc.), che cioè l'equazione in *sen z*, alla quale riducesi la soluzione del problema ha due radici utili, ciascheduna delle quali conduce ad un orbita, che soddisfà alle prenceite osservazioni.

La prima di queste radici (nella quarta approssimazione) è $z = 51°39'55$. La quale conduce ad un' orbita ellittica di breve periodo; la seconda (nella terza approssimazione) è $z = 36°42'70$; e conduce ad un' orbita iperbolica molto prossima alla parabolica determinata dal Sigr. *Mauvais* (compte R'endu Nr. 22. 5 Juin). Gli elementi, che ho ottenuto da queste due radici, facendo uso di tavole a cinque cifre sono i seguenti.

I. Sistema; elementi ellittici.

Pass. al periello 1843 87ᵈ80541 T. medio in Berlino.
$Log\ a = 0{,}23859$; $log\ e = 9{,}55548 = log\ sen\ 21°3'5$
Longit. del periello = 230°43′44″ dall' Equin. medio del
del nodo = 148 35,86″ 24 Maggio.
Inclinazione..... = 40 35,6; moto diretto.

Le differenze fra il calcolo e l'osservazione in questi elementi nelle osservazioni fondamentali sono le seguenti; i segni indicando...posiz. osserv. — posiz. calcol.

in longitudine	— 0′3	— 0′4	— 0′5
	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1

II. Sistema; elementi iperbolici.

Passaggio al periel. 1843 a giorni 126,15396 T. M. in Berlino
Longitudine del periello 281°40′31″ dall' Equin. medio del
del nodo 157 23,29″ 24 Maggio.
Inclinazione 52 47,00; moto diretto.

$\psi = 9^{\circ}\ 40'\ 4''25$; $e = \sec\psi = 1{,}0144067$; $\log e = 0{,}0062121$
log di distanza perielia = 0,2098129.
Il raggio vettore calcolasi per la formula

$$= \frac{p \cos\psi}{2 \cdot \cos\frac{1}{2}(v+\psi) \cdot \cos\frac{1}{2}(v-\psi)}$$

Essendo.... $\log \frac{p \cos\psi}{2} = 0{,}2067180$.

Il confronto di questi elementi con le osservazioni fondamentali ha dato le seguenti differenze

in longitudine	— 0'03	— 0'06	— 0'15
in latitudine	— 0,01	+ 0,18	+ 0,16

Per ultimo ad oggetto di vedere, quale orbita si de
donare, ho confrontato alcune altre osservazioni col
ed ho ottenute i risultati qui sotto indicati, i qua
che l'orbita ellettica prontamente si allontana dal v

		Elem. ellittica Differ. in AR.	in Decl.	Elem. iperbol. in AR.
Maggio	23	— 6,1	+ 1'4	— 0'21
Giugno	6	0,0	— 1,4	— 0,56
	22	— 0,4	— 3,0	+ 0,02
	30	+ 1,3	+ 3,2	— 0,37
Luglio	3	+ 3,4	+ 8,1	+ 0,35

Giovanni Sa

Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Heraus

Cracau 1843. August 23.

Ich bin so frei, hiebei die an der Cracauer Sternwarte im Jahre 1842 gemachten Beobachtungen der Mondsterne und Sternbedeckungen, so wie einige Planeten-Beobachtungen von 1841 und 1842 mitzutheilen. Ueber die im Jahre 1842 gemachten meteorologischen Beobachtungen erlaube ich mir auch hier einige Worte beizufügen.

Der mittlere Barometerstand war 27" 5"32 im Par. Maaſs; aus siebzehnjährigen Beobachtungen folgt der mittlere Stand 27" 5"24. Der höchste Stand desselben fiel auf den 4ten Februar mit 28" 0"75, der niedrigste auf den 1sten April mit 26" 8"23, so, daſs die jährliche Oscillation des Luftdruckes 16"07 betrug. Die mittlere Jahreswärme betrug + 5°44 R., um mehr als einen Grad weniger als das siebzehnjährige Mittel + 6°74 R.; dieses Jahr muſs daher zu den kühlern gezählt werden. Das Extremen-Thermometer gab aus den Mitteln der Maxima und Minima die mittlere Jahreswärme
Die gröſste Wärme war den 1sten Juli mit 26°8 R., die
den 15ten Februar mit — 15°0 R., so daſs die jährlich
lation 41°8 betrug. Die in diesem Jahre herrschenden
waren von Nordost und Südwest; Stürme zählte man 12.
heitere Tage zählte man nur 19, ganz trübe 127; an
übrigen wechselten Wolken mit Sonnenschein. Regen fi
136 Tagen, Nebel zählte man 60, Hagel 3, Gewitter 18,
erste den 2ten Jänner, das letzte den 31sten December; Sc
fiel an 49 Tagen, der letzte im Frühjahre den 16ten April,
erste im Herbste den 14ten October.

Die Beobachtungen mit dem *August*'schen Psychrom
gaben für den Feuchtigkeitszustand der Luft Resultate, d
der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

	Temperatur der Luft nach R.	Temperatur des Thaupunctes.	Der Thaupunct unter der Lufttemperatur.	Elasticität der Wasserdünste.	Sättigungsgrad der Luft.	Wasser in 1 Par. Cubikfuſse Luft in Granen.
Jänner	— 5°44	— 5°76	0°32 höher	1"208	0,962	2,232
Februar	— 4,28	— 4,16	0,12	1,398	1,009	2,594
März	+ 1,84	— 0,72	2,56	1,908	0,802	3,399
April	+ 3,91	— 0,24	4,15	1,992	0,704	3,498
Mai	+10,56	+ 6,32	4,24	3,467	0,707	5,830
Juni	+12,67	+ 7,52	5,15	3,832	0,663	6,358
Juli	+13,35	+ 8,94	4,41	4,303	0,708	7,130
August	+15,04	+10,08	4,96	4,715	0,678	7,686
September	+10,98	+ 7,82	3,16	3,930	0,775	6,581
October	+ 4,79	+ 2,64	2,15	2,552	0,884	4,445
November	+ 0,01	— 0,80	0,81	1,890	0,931	3,426
December	+ 0,95	— 0,24	1,19	1,994	0,902	3,555
Jahr	+ 5,44	+ 3,60	1,84	2,775	0,859	4,820

Aus dieser Uebersicht zeigt sich, daſs die Elasticität der Wasserdünste und die Menge des in der Luft schwebenden Wassers mit der Temperatur steigt. Der Sättigungsgrad der Luft war im Jänner und Februar am gröſsten, dann fällt es bis Juni, oscillirt dann etwas in den zwei folgen
und steigt dann bis zu Ende des Jahres.
Die höchste Elasticität der Wasserdü
9ten August um 2h mit 7"02, die geringst

Digitized by Google

bruar um 6^h früh mit 0^h52, so dafs die jährliche Oscillation 6^h50 betrug.

Den grofsen Cometen haben wir hier zuerst am 17ten März gesehen; aber beobachtet konnte derselbe weder am 17ten noch am 18ten werden wegen der Wolken am Horizonte; auch am 19ten konnte die Position seines Kerns nur geschätzt werden, daher ich sie auch hier gar nicht anführe; erst vom 20sten an bis zum 30sten konnte er regelmäfsig mit dem Kreismicrometer des Equatoreals beobachtet werden. Am 27sten und 30sten stimmen die Resultate in Declination nicht. Am 31sten März konnte der Kern schon nicht mehr gesehen werden. Ich lege hier die beobachteten Positionen bei, wobei ich nur bemerke, dafs bei der Reduction blofs auf Refraction Rücksicht genommen ist.

Die Beobachtungen mit unserm Magnetometer zur Ermittelung der Variationen der magnetischen Declination habe ich seit dem 7ten Octr. 1840 bis jetzt regelmäfsig fortgesetzt. Bis Ende Juli d. J. waren 25587 Positionen der Nadel genommen, deren jede aus 9 Beobachtungen besteht.

Von den pag. 63 der A. N. angeführten Sternbedeckungen habe ich hier auch 4 beobachtet, die ich hier beisetze:

1843 März 6.	Eintritt	47 Arietis	in den dunkeln Mondrand	um	$7^h56'38''75$	Stz.	Sehr gute Beob.
Mai 3.	——	3 Geminor.	—— ——		13 9 28,08	——	——
——	——	4 ——	—— ——		13 23 57,78	——	——
—— 9.	——	e Leonis	—— ——		13 42 44,25	——	——

Dr. *M. Weisse.*

Mondsterne auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1842 beobachtet.

Datum.	Gestirn.	Scheinb. AR.	Anz. d. Fäden.
1842 Jänner 23	ι Tauri	$4^h53'41''74$	5
	β Tauri	5 15 20,73	5
	Mond I	5 27 40,66	5
	H Geminorum	5 54 33,38	5
	μ Geminorum	6 13 26,62	5
Febr. 20	β Tauri	5 16 20,43	5
	C Tauri	5 43 26,16	5
	Mond I	6 3 22,23	5
	ε Geminorum	6 34 14,79	5
	ζ Geminorum	6 54 46,28	5
21	ε Geminorum	6 34 13,12	5
	ζ Geminorum	6 54 46,58	5
	Mond I	7 7 54,49	5
	υ Geminorum	7 26 13,50	5
	β Geminorum	7 35 41,27	5
März 20	μ Geminorum	6 13 25,49	5
	ε Geminorum	6 34 14,18	5
	Mond I	6 41 43,52	5
	δ Geminorum	7 10 42,84	5
21	δ Geminorum	7 10 43,31	5
	β Geminorum	7 35 40,67	5
	Mond I	7 44 16,15	5
	θ Cancri	8 22 37,28	5
	δ Cancri	8 35 44,60	5
22	θ Cancri	8 22 36,94	5
	δ Cancri	8 35 44,36	5
	Mond I	8 44 58,75	5
	ξ Leonis	9 23 27,90	5
	ε Leonis	9 32 45,75	5
April 19	δ Cancri	8 35 43,98	5
	α^2 Cancri	8 49 52,52	5
	Mond I	9 21 11,29	5
	π Leonis	9 51 58,92	3
	α Leonis	10 0 0,01	5
20	π Leonis	9 51 54,11	5
	α Leonis	9 59 59,63	5
	Mond I	10 16 39,34	5
	34 Sextantis	10 34 30,46	5
	d Leonis	10 52 26,76	5

Datum.	Gestirn.	Scheinb. AR.	Anz. d. Fäden.
1842 April 22	υ Leonis	$11^h28'54''56$	5
	β Virginis	11 42 31,10	4
	Mond I	12 4 42,79	5
	η Virginis	12 25 41,18	5
	ψ Virginis	12 46 12,07	5
Mai. 21	α Virginis	13 16 58,49	5
	Mond I	13 38 46,91	5
	λ Virginis	14 10 37,00	5
Juni 18	Mond I	14 10 51,92	5
	2α Librae	14 42 12,36	3
	20 Librae	14 54 58,75	5
Juli 17	α Librae	15 32 54,71	5
	b Scorpii	15 41 53,01	3
	Mond I	15 48 37,78	5
	σ Scorpii	16 19 47,74	5
16	σ Scorpii	16 11 39,82	5
	α Scorpii	16 19 48,01	5
	Mond I	16 47 36,25	5
	ε^2 Ophiuchi	17 21 51,67	1
August 15	η Ophiuchi	17 1 22,84	5
	δ Ophiuchi	17 12 22,44	5
	Mond I	17 28 17,88	3
	γ^2 Sagittarii	17 55 44,08	5
	μ^1 Sagittarii	18 4 23,15	5
16	γ^2 Sagittarii	17 55 43,98	5
	μ^1 Sagittarii	18 4 23,02	5
	Mond I	18 25 23,94	5
	σ Sagittarii	18 45 32,42	5
17	σ Sagittarii	18 45 32,33	5
	π Sagittarii	19 0 26,38	4
	Mond I	19 19 59,36	5
	ε^2 Sagittarii	19 33 33,04	5
	57 Sagittarii	19 43 5,45	3
18	ε^2 Sagittarii	19 33 33,36	5
	57 Sagittarii	19 43 5,54	3
	Mond I	20 11 38,86	5
Octbr. 15	γ Aquarii	22 27 18,59	5
	Mond I	22 46 6,24	5

Digitized by Google

Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Anz. d. Fäden.
1842 Octbr. 15	γ Piscium	23h 9′ 2″86	5
	π¹ Piscium	23 18 54,64	5
Novbr. 10	ι Capricorni	21 18 30,38	5
	β Aquarii	21 23 17,99	4
	Mond I	21 44 6,54	5

Datum.	Gestirn.	Scheinb. AR.
1842 Novbr. 10	θ Aquarii	22h 8′ 58″62
	Aquarii	22 20 45,64
Decbr. 11	Mond I	0 25 38,90
	d Piscium	0 40 33,84
	s Piscium	0 54 49,49

Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1842 beobachtet.

1842 März 22	Eintritt	63 e¹ Cancri	in den dunkeln Mondrand um	9h 38′ 7″28	Stz.	Sehr gut.
	—	62 e¹ Cancri	— — —	9 46 24,78	—	—
Mai 14	—	63 p Geminor.	— — —	12 35 11,21	—	—
	—	294 Maieri	— — —	12 49 6,11	—	—
Juni 12	—	29 π Leonis	— — —	14 15 1,74	—	—
Juli 16	—	(262) Libræ	— — —	17 26 24,23	—	Gut.
17	—	(237) Scorpii	— — —	17 38 5,47	—	Sehr gut.
1842 Jänner 26	Mondfinsterniſs	Ende um	4h 53′ 47″15 Sternzeit.			
Juli 7	Sonnenfinsterniſs	Anfang um	1 11 33,53 —			
		Ende um	3 16 33,28 —			

Planetenbeobachtungen bei ihrer Culmination im Cracauer Meridian im Jahre 1841 angestellt.

Mars.

Datum.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
1841 Mai 4	13h 22′ 31″57	— 7° 33′ 56″83
8	13 16 3,97	— 7 18 46,12
13	13 13 6,54	— 7 5 8,93
16	13 11 14,15	— 7 0 7,81
17	13 10 35,98	— 6 58 56,00
18	13 10 0,57	— 6 58 4,90
19	13 9 28,38	— 6 57 29,81
20	13 8 58,90	— 6 57 14,58
27	13 7 1,01	— 7 3 2,29
28	13 6 56,06	— 7 5 3,58
30	13 6 56,00	— 7 9 41,47
31	13 7 0,11	— 7 12 33,44
Juni 3	13 7 29,60	— 7 22 14,61
5	13 8 2,84	—

Mars.

Datum.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
1841 Juni 9	13h 9′ 42″55	— 7° 48′ 36″06
10	13 10 14,22	— 7 53 43,07
11	13 10 48,05	— 7 59 5,14
12	13 11 24,00	— 8 4 42,00
15	13 13 28,09	— 8 22 43,95
18	13 15 53,14	—
19	13 16 46,21	— 8 49 37,72
23	13 20 38,95	— 9 19 29,25
24	13 21 42,49	— 9 27 20,07
	Jupiter.	
1841 Juli 19	16 35 59,03	—21 31 22,26
20	16 35 45,44	—21 31 4,68
21	16 35 32,35	—21 30 52,71

Planetenbeobachtungen bei ihrer Culmination im Cracauer Meridian im Jahre 1842 angestellt.

Saturn.

Datum.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
1842 Juli 29	18h 40′ 19″39	—22° 38′ 26″33
Aug. 5	18 38 35,22	—22 40 57,79
14	18 36 41,37	—22 43 42,91
15	18 36 30,46	—22 43 56,73
16	18 36 19,70	—22 44 15,36
17	18 36 9,61	—22 44 31,14
19	18 35 50,36	—22 44 59,62
20	18 35 40,91	—22 45 15,27
21	18 35 32,17	—22 45 32,37
23	18 35 15,38	—22 45 58,06
25	18 35 0,52	—22 46 27,98
28	18 34 40,50	—22 47 6,02
30	18 34 29,77	—22 47 27,95
31	18 34 24,57	—22 47 32,62
Sept. 1	18 34 20,27	—22 47 50,17
5	18 34 5,72	—22 48 28,81

Saturn.

Datum.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
1842 Sept. 6	18h 34′ 3″44	—22° 48′ 37″
8	18 33 59,66	—22 48 56,
10	18 33 57,37	—22 49 12
14	18 33 58,13	—22 49 3
25	18 34 5,74	—22 50 2
	Jupiter.	
1842 Aug. 16	18 59 39,83	—23 5
17	18 59 21,69	—23 8
25	18 57 23,01	—23 10
31	18 56 26,89	—23 1
Sept. 1	18 56 19,54	
5	18 56 1,52	—23
6	18 55 58,71	—23
8	18 55 56,49	—23
25	18 57 19,18	

Digitized by Google

Beobachtungen des grofsen Cometen vom Jahre 1843 auf der Cracauer Sternwarte.

Tag.	Mittlere Cracauer Zeit.	AR. des Cometen.	Zahl der Vergl.	Mittlere Cracauer Zeit.	Declination des Cometen.	Zahl der Vergl.	Verglichene Sterne.	Bemerkungen.
							aus *Bessels* Zonen.	
							α δ	
							(a) 3h 6′22″50 —9° 9′34″7	
März 20	7h 58′ 1″4	3h 2′41″10	2	7h 52′ 56″8	— 9° 14′ 12″3	1	(b) 7 54,78 21 17,8	
							(c) 8 13,53 24 27,4	
21	7 44 14,0	9 34,06	5	7 44 14,0	— 8 56 17,0	5	Dieselben Sterne wie den 20.	Der Kern sehr deutlich.
							aus *Bessels* Zonen.	
							α δ	
							(a) 3 15 39,21 —8 20 45,2	Kern schwächer als d. 21.
22	7 42 5,6	16 5,61	3	7 44 40,7	— 8 40 59,2	2	(b) 18 7,17 45 58,6	
							(c) 19 17,26 32 1,1	
							Dieselben Sterne wie den 22.	Kern schwach. Die Sterne auch nicht deutlich.
							α δ	
							3 24 24,89 —8 22 39,2	
23	7 56 4,8	22 23,15	3	7 56 4,8	— 8 21 41,2	3	aus *Bessels* Zonen.	
							α δ	
							(a) 3 25 58,90 —7 56 53,8	Kern schwach.
							(b) 26 2,05 57 43,1	
24	7 49 2,4	28 14,93	4	8 0 76,6	— 8 8 36,4	1	(c) 26 59,53 54 18,6	
							(d) 30 31,64 8 0 9,3	
							(e) 30 50,64 7 54 26,3	
							aus *Bessels* Zonen.	
							α δ	
							(a) 3 40 10,45 —7 30 52,5	Zu Ende der Beobachtungen Kern schwach.
26	8 3 5,2	39 20,72	6	8 0 8,0	— 7 37 41,0	5	(b) 41 0,08 18 10,4	
							(c) 41 8,63 29 59,2	
							aus *Bessels* Zonen.	
							α δ	
							(a) 3 45 28,68 —7 6 20,9	Kern schwach.
27	8 15 5,7	44 24,78	2	———	———	—	(b) 46 26,56 —6 59 37,9	
							aus *B.* Zonen die des 27. und	
							(a) 3 50 32,48 —7 35 1,6	
28	8 18 46,3	49 22,67	3	8 14 30,0	— 7 7 56,6	2	(b) 50 16,11 23 51,2	
							aus der Hist. Celeste p. 248	
							α δ	Der Kern sehr schwach, fast nur geschätzt diese Position.
29	8 6 48,0	53 55,53	1	8 6 48,0	— 6 50 43,6	1	(a) 3 55 41,89 —7 21 0,1	
							aus *Bessels* Zonen und H. C.	
							α δ	
							(a) 3 56 15,61 —6 29 18,5	Kern sehr schwach.
							(b) 57 38,64 46 19,6	
30	8 15 16,4	58 32,86	4	———	———	—	(c) 57 54,78 50 24,6	
							(d) 59 47,45 25 50,9	

Inhalt.

Ueber den Pons'schen Cometen als Fortsetzung der Untersuchungen in den Astron. Nachrichten Nr. 210 ff. Von Herrn Prof. *Encke* (Beschluss.) p. 129.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 133.

Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber. p. 135.

Schreiben des Herrn Dr. *Max Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 137.

Altona 1843. October 7.

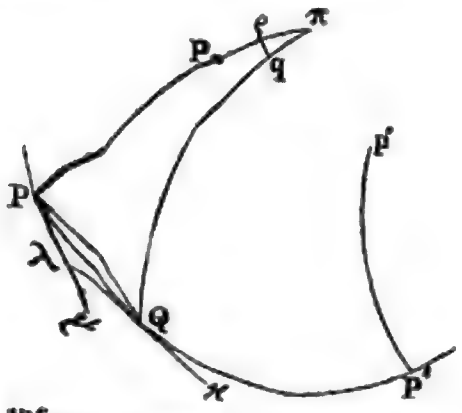
Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN
№. 490.

Nachtrag zu Nr. 457 p. 14 der Astronomischen Nachrichten.

Von Herrn Observator *Thomas Clausen.*

Den Zweifel, den ich gegen die von *Jacobi* (*Crelle's* Journal für Mathematik 16r Bd.) gegebene Erweiterung des berühmten Gaußischen Theorems erhoben habe, verdanken wir von dem Urheber einen neuen Beweis dieses verallgemeinerten Theorems, der an Einfachheit und Klarheit dem Glänzendsten, was in diesen Beziehungen in der Mathematik geleistet worden, an die Seite gesetzt werden kann. Obgleich dieser in Nr. 463 gegebene Beweis fast völlig anschaulich ist, so glaube ich doch, daß durch eine verschiedene Fassung der Theoreme derselbe leichter übersehbar wird. Ich erlaube mir diese verschiedene Darstellung vorzulegen.



Es sei auf einer krummen Oberfläche die kürzeste Linie MN gezogen, und auf einer Kugelfläche die Curve PP', die mit der Curve MN in ihren resp. Puncten parallele Normalen hat. Es sei in den Puncten P, Q, P' die mit den an den entsprechenden Puncten auf der krummen Oberfläche gezogenen Tangenten der Curve parallele Gerade gezogen, die an den größten Kreisen Pp, Qq, $P'p'$ auf der Kugel Tangenten sind. Es sei $Pp = Qq = P'p' = 90°$; so sind p, q, p' die Endpuncte der mit den erwähnten Tangenten parallelen Radien der Kugel. Es sei PQ ein Element der Curve auf der Kugelfläche; verlängert man die größeren Kreise Pp und Qq, bis sie sich in π schneiden, und fällt $q\rho$ auf $p\pi$ senkrecht, so werden $\pi\rho$, $p\rho$, $q\pi$ Größen erster Ordnung in Beziehung auf das Curvenelement seyn. Denn man nehme wie Nr. 457 p. 16:

$$x = \alpha + A\alpha^3 + \ldots; \quad \frac{dx}{d\alpha} = 1 + \ldots$$
$$y = B\alpha^3 + \ldots; \quad \frac{dy}{d\alpha} = \ldots$$
$$z = C\alpha^3 + \ldots; \quad \frac{dz}{d\alpha} = \ldots$$

so sieht man leicht, daß p der Endpunct des … der x parallelen Halbmessers ist; daß … Pp in der x, z liegt; $p\rho = 2C\alpha$; $\rho q = 3B\alpha^2$ ist. Da der … von der ersten Ordnung $= E\alpha$ ist, so wird $\rho\pi$ … $= 3B\alpha^2$, also $\rho\pi = \frac{3B}{E}\alpha$ ebenfalls von der ersten … seyn. Die Bögen $p\pi$, $q\pi$ sind demnach beide von der … Ordnung in Beziehung auf α. Beschreibt man zwischen … und Q einen größten Kreis; so hat man nach *Gauss'ens* … lationen Th. mot. corp. coel. p. 81:

$$\cos\tfrac{1}{2}(B+C) = \frac{\sin\tfrac{1}{2}A \cdot \cos\tfrac{1}{2}(b+c)}{\cos\tfrac{1}{2}a},$$

wenn man setzt:

$$A = \angle P\pi Q = E\alpha; \quad a = PQ = F\alpha$$
$$B = \angle \pi PQ; \quad b = 90° + \pi q = 90° + \ldots$$
$$C = \angle \pi QP; \quad c = 90° + \pi p = 90° + \ldots$$

Also $\cos\tfrac{1}{2}(B+C) = -\tfrac{1}{4}E(f+g)\alpha^2 + \ldots$ oder $\tfrac{1}{2}(B\ldots$ bloß um Größen zweiter Ordnung von 90° unterschi… Zieht man die die Curve tangirenden größten Kreise Pp … so hat man, da

$\angle \pi PQ + \angle \pi QP = 180°$ bis auf Größen zweiter Ordnung …
$\angle \pi Pp + \angle \pi Q\lambda = 180° + \angle \lambda PQ + \angle \lambda QP = 180° + \ldots$
$\angle \pi Pp = \angle \pi Qr + \angle \mu\lambda Q.$

Es sei der Winkel $\pi P\lambda$ dem die mit der Curve … auf der krummen Oberfläche parallele Gerade mit der … chenden Tangente an der Curve auf der Kugelfläche … $= u$, der analoge Winkel in Q wird also $u + du$, in … also ist $du = -\angle \mu\lambda Q$; folglich wird $u - u'$ oder … $\angle \pi P\mu - \angle p'P'\pi'$ der Summe aller unendlich … liegenden Tangentenwinkel längs der Cu… gleich.

Welches im Grunde mit Jacobi's erstem Theore… stimmt.

Durch diese Fassung des ersten Theorems … zweite ohne alle analytische Rechnung völlig ane…

Digitized by Google

die Summe der drei Curvenwinkel auf der krummen Oberfläche, von der Summe der entsprechenden auf der Kugelfläche um die Summe von sechs solcher Winkel α, negativ oder positiv genommen nachdem sie auf verschiedenen Seiten liegen, unterschieden ist. Je zwei dieser sechs Winkel sind zusammengenommen der Summe der Krümmungen längs der einen Seite der sphärischen Figur gleich; mithin der ganze Unterschied der Summe dieser Krümmungen längs allen drei Seiten gleich. Um eben so viel ist die Summe der Winkel der sphärischen Figur von der Summe der Winkel eines sphärischen Dreiecks von gleichem Inhalte und dessen Seiten größte Kreise sind unterschieden, woraus das Theorem von selbst folgt.

Dorpat, den 16ten Septbr. 1848.

Schließlich bemerke ich, daß durch diese Fassung des ersten *Jacobi*schen Theorems sogleich einleuchtet, daß die von mir p. 15 Nr. 457 gemachte Einwendung, die sonst im Allgemeinen gültig ist, hier nicht in Anwendung kömmt, da alle diese verschiedenen Curven, die gleiche Tangenten auf der krummen Oberfläche und der Kugel und gleiche Endpuncte auf der Kugel haben, mit einer andern beliebigen Curve auf der Kugelfläche gleichen Flächenraum einschließen.

Thomas Clausen.

Verzeichniß von 604 Doppelsternen des Dorpater Catalogs von 1827, für welche sich bei einer Vergleichung der neuesten Dorpater Beobachtungen mit allen früheren keine Veränderung der gegenseitigen Stellung ergeben hat.

Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat.

Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.	Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.	Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.	Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.	Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.	Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.
4	14	450	12	921	15	1308	18	1764	13	1940	15
12	21	476	12	926	18	1343	18	1770	14	1950	15
35	13	479	15	934	16	1349	12	1776	12	1962	18
37	15	520	10	946	16	1350	15	1781	15	1963	15
48	12	523	15	955	17	1358	11	1783	12	1964	14
65	11	529	12	958	61	1360	16	1789	12	1969	12
67	13	534	60	970	14	1365	18	1790	14	1970	12
71	13	548	12	986	18	1372	15	1792	16	1973	17
74	13	552	15	987	14	1373	11	1793	14	1976	15
129	14	559	15	990	14	1380	10	1794	16	1978	12
146	15	562	15	1001	15	1381	10	1799	14	1979	12
174	14	569	13	1093	11	1384	15	1810	10	1984	15
178	17	572	15	1094	16	1389	15	1816	14	1988	15
179	13	589	13	1106	16	1440	11	1817	11	1989	10
205	62	598	15	1116	16	1476	11	1826	12	1990	14
218	12	603	14	1130	18	1495	61	1829	12	1991	14
287	13	612	13	1140	16	1546	12	1834	14	1992	14
289	61	614	14	1168	17	1555	14	1837	14	1996	15
300	11	622	60	1170	14	1559	12	1850	12	1999	18
305	13	627	14	1182	14	1566	13	1858	12	2000	15
323	13	645	62	1188	16	1573	13	1860	14	2004	13
334	13	664	16	1195	12	1579	61	1872	14	2007	14
338	13	696	14	1232	12	1606	12	1873	60	2009	12
342	11	700	14	1236	16	1622	60	1882	12	2010	149
346	10	716	62	1248	12	1633	13	1886	18	2011	13
376	60	729	62	1251	13	1645	12	1891	12	2025	15
381	12	738	61	1262	15	1654	11	1896	14	2027	13
394	60	767	13	1268	68	1677	60	1904	15	2033	18
401	15	795	55	1275	60	1692	14	1907	14	2037	13
403	15	802	16	1280	12	1699	14	1911	13	2044	14
414	15	845	16	1282	18	1709	14	1917	15	2049	13
422	61	851	12	1287	14	1710	16	1920	14	2052	13
427	15	884	15	1290	11	1711	16	1923	15	2057	18
436	15	900	12	1295	60	1737	16	1926	13	2058	13
435	14	911	15	1297	12	1742	14	1927	12	2059	14
442	13	915	59	1298	17	1755	12	1931	12	2068	60

Digitized by Google

Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.	Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.	Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.
2068	15	2296	18	2469	14
2078	62	2301	14	2470	14
2082	61	2305	12	2473	14
2083	14	2307	11	2475	15
2085	14	2308	61	2476	14
2087	14	2310	14	2481	15
2091	14	2311	14	2482	15
2094	14	2312	13	2483	15
2095	14	2313	12	2489	15
2098	14	2316	62	2490	18
2101	14	2319	15	2491	14
2104	15	2320	18	2498	15
2112	13	2322	16	2499	18
2113	12	2324	17	2501	18
2117	14	2325	47	2502	14
2118	10	2328	14	2504	15
2119	11	2329	14	2505	12
2133	15	2333	15	2510	15
2135	15	2336	15	2513	18
2136	14	2339	15	2518	15
2137	14	2340	15	2520	15
2138	15	2341	15	2523	60
2140	63	2347	18	2525	15
2142	15	2358	14	2527	15
2152	15	2360	14	2529	15
2154	15	2361	15	2530	15
2155	15	2362	15	2531	14
2159	14	2369	14	2532	18
2162	14	2373	12	2536	14
2166	14	2397	15	2537	18
2170	14	2399	15	2540	15
2176	18	2401	14	2541	14
2180	60	2403	11	2543	18
2182	11	2404	14	2544	17
2190	14	2408	14	2545	18
2193	14	2409	15	2551	15
2200	13	2410	12	2552	15
2202	18	2411	15	2568	14
2206	13	2412	14	2569	14
2207	11	2415	15	2570	16
2212	12	2417	20	2577	15
2213	15	2419	15	2582	18
2215	11	2428	60	2584	14
2217	15	2429	15	2586	14
2222	14	2430	14	2590	62
2227	14	2442	15	2594	62
2243	13	2443	15	2596	14
2245	15	2444	15	2597	27
2252	14	2446	18	2600	15
2254	14	2447	18	2613	17
2271	13	2449	60	2615	18
2280	14	2458	15	2616	15
2282	15	2459	15	2618	15
2283	15	2460	15	2620	14
2284	14	2465	14	2621	18
2291	14	2466	14	2622	15
2292	13	2467	15	2627	17
2294	15	2468	15	2628	18

Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.	Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.	Nr. des Catalogs.	Zahl der Jahre.
2634	15	2768	18	2905	14
2635	18	2769	15	2908	15
2637	15	2770	18	2910	15
2641	16	2773	14	2913	60
2643	18	2778	18	2917	10
2654	15	2780	12	2920	18
2655	14	2785	12	2924	11
2662	14	2791	18	2931	15
2665	13	2793	17	2935	60
2670	15	2809	17	2938	18
2671	60	2812	12	2941	15
2678	15	2817	17	2944	15
2680	15	2819	59	2953	11
2688	14	2826	18	2957	15
2693	13	2828	17	2959	14
2695	11	2831	15	2964	15
2713	14	2832	17	2970	13
2715	15	2833	18	2988	13
2717	12	2834	15	2989	14
2718	14	2835	10	2990	14
2720	15	2838	18	2993	13
2722	15	2848	60	2998	14
2723	15	2850	15	3007	15
2727	61	2854	14	3009	18
2730	18	2857	18	3012	14
2735	17	2859	14	3014	15
2736	13	2861	15	3016	13
2737 I.	15	2862	17	3020	12
2738	15	2867	18	3021	15
2739	14	2868	15	3023	14
2742	18	2869	15	3030	17
2746	11	2881	15	3041	15
2749	18	2887	13	3045	11
2750	15	2889	15	3055	15
2757	12	2897	15	3061	15
2760	13	2898	15	3112	13
2762	46	2901	17		
2765	17	2904	13		

Ich bemerke hierbei, dafs bis jetzt in einem Zeitraum von 9 Jahren 1000 Doppelsterne des *Struveschen* grofsen Catalogs von mir gemessen worden sind. Etwa die Hälfte der hier nicht aufgeführten läfst eine Veränderung des Positionswinkels oder der Distanz mit Sicherheit erkennen; für die andere Hälfte dagegen ist sie nur mehr oder minder wahrscheinlich, und das Urtheil mufs noch ausgesetzt bleiben. Da die Zahl der Doppelsterne schon jetzt so ungemein angewachsen ist und sich immer mehr Astronomen diesen Beobachtungen widmen, so glaube ich, dafs die obige Mittheilung Vielen nicht unerwünscht seyn wird. Die aufgeführten Sterne wird man im nächsten Decennium, wenn nicht besondere Gründe vorliegen, von der Beobachtung ausschliefsen können.

Noch füge ich meine diesjährigen Beobachtungen einiger der wichtigeren Doppelsterne hinzu.

Digitized by Google

η Coronae.

1843.		Sternzeit.			
April 23	12ʰ30′	168°52′8	6	0″55	1
27	13 0	167 0,0	6	0,55	1
Mai 12	12 20	164 25,0	6	0,6	1
18	13 40	166 0,7	6	0,6	1
25	13 0	166 55,0	6	0,55	1
Juni 2	14 15	168 0,0	6	0,6	1
Juli 10	17 0	171 13,3	6	0,559	4
24	16 40	172 7,3	6	0,6	1
Aug. 9	17 30	171 1,7	6	0,681	2
15	17 40	172 5,3	6	0,55	1
30	18 0	170 47,7	6	0,6	1
Sept. 7	18 10	171 54,3	6	0,55	1
11	18 10	171 42,0	6	0,6	1
1843,551		169°23′5	78	0″583	17

ζ Herculis.

Mai 12	13ʰ10′	130° 3′7	6	0,942	6
16	13 40	131 51,0	6	0,885	6
17	12 40	130 58,7	8	0,881	4
25	13 10	131 31,7	6	—	
26	13 0	130 32,7	4	0,912	5
29	13 15	129 53,5	8	0,944	6
30	13 0	130 1,3	6	0,865	6
Juni 3	13 40	130 13,3	6	0,902	6
Sept. 7	17 45	131 49,0	6	1,050	6
11	17 50	130 22,3	6	0,90	1
12	17 40	129 45,0	6	0,919	6
14	18 5	129 25,7	6	0,969	6
16	17 50	129 11,5	6	0,908	6
17	17 30	129 47,3	6	—	
19	17 45	130 22,3	6	0,849	6
23	17 55	129 36,2	6	0,919	6
1843,547		130°20′3	98	0,919	77

p Ophiuchi.

1843.		Sternzeit.			
Mai 18	17ʰ40′	125°10′7	6	6″344	6
23	17 0	123 51,0	6	—	
31	16 50	123 49,7	6	6,678	12
Juni 2	17 50	123 49,0	12	6,405	12
9	18 40	122 50,2	8	6,496	8
11	19 0	123 24,7	6	6,236	6
Juli 7	16 50	123 15,5	6	6,331	6
18	17 20	123 16,5	6	6,509	6
23	18 0	122 36,0	6	6,456	6
Aug. 10	17 30	123 24,8	6	6,371	6
16	17 40	122 35,3	6	6,429	6
Sept. 12	18 0	122 8,3	6	6,420	6
14	17 50	122 21,7	6	6,345	6
16	18 5	122 43,8	6	6,430	6
18	18 10	122 40,0	6	6,373	6
19	18 10	122 23,2	6	6,426	6
23	18 5	122 40,7	6	6,497	6
1843,580		123° 5′0	104	6,445	104

Σ 1938.

April 24	12ʰ25′	303° 8′3	6	0,77	1
25	10 45	303 20,0	6	0,75	1
Juni 16	17 0	302 17,0	6	0,682	4
Juli 8	18 50	299 57,0	6	0,739	6
24	16 50	302 2,2	6	0,798	4
Aug. 9	17 45	301 27,3	6	0,750	2
15	17 50	302 19,0	6	0,778	6
30	18 10	300 50,8	6	0,75	1
Sept. 7	18 50	299 15,0	6	0,80	1
11	18 20	300 51,7	6	0,790	6
1843,542		301°32′8	60	0,760	32

Die mit 1 aufgeführten Distanzen sind blofs geschätzte.

Mädler.

Mean places for 1 January 1842 of 50 Telescopic Stars within two degrees North polar distance. Observed in the years 1842 and 1843 at Markree in the County of Sligo.

by *E. F. Cooper* and *A. Graham* and calculated by the latter.

No.	Right Ascens.	Declin.	No. of Observ.	Co. Lat.	Ex. diff. of Results.	Co. Long.	Ex. diff. of Results.
	h m s						
1	0 9 48,970	88°34′ 6″59	7	23°34′26″57	1″63	+3°34′40″82	16″54
2	1 45 36,031	88 25 19,87	6	24 12 44,20	1,63	3 26 51,06	5,75
3	1 49 54,371	88 49 41,30	5	24 2 1,20	2,21	2 33 12,08	8,88
4	1 54 11,323	87 58 54,45	6	24 29 48,70	2,03	4 16 42,65	8,82
5	2 10 54,011	88 18 33,15	7	24 25 29,80	2,51	3 26 28,90	6,98
6	5 32 5,315	89 37 47,18	5	23 50 21,17	5,41	+0 6 40,89	4,44
7	6 46 8,401	89 2 51,89	7	24 24 19,44	2,96	−0 27 39,56	3,04
8	7 10 48,781	88 49 13,49	5	24 35 52,29	3,04	0 51 42,84	5,93
9	7 34 54,859	88 21 56,07	5	24 58 33,86	4,57	1 53 28,34	6,80
10	7 35 38,762	88 48 53,08	5	24 33 34,62	2,54	1 9 21,66	5,74
11	9 42 25,145	88 2 57,82	5	24 37 23,35	2,70	3 51 55,76	9,90
12	9 52 38,384	88 39 46,07	5	24 12 7,98	1,67	2 46 18,94	2,91

No.	Right Ascens. h m s	Declin.	No. of Observ.	Co. Lat.	Ex. diff. of Results.	Co. Long.	Ex. diff. of Results.
13	10 5 57,519	88° 6' 2"11	6	24°25'55"88	1"96	—4° 2'17'15	7"52
14	10 9 9,101	89 35 56,93	6	23 39 38,09	3,88	0 53 3,50	6,90
15	10 48 37,663	89 48 6,30	6	23 31 59,29	2,57	0 28 21,55	10,38
16	10 49 4,727	88 29 42,40	6	23 58 13,29	5,18	3 31 48,64	14,46
17	11 32 46,970	89 2 35,58	6	23 36 10,89	5,97	2 22 24,02	17,36
18	11 59 43,137	89 30 37,41	6	23 28 37,45	3,36	1 13 44,65	17,56
19	12 14 24,989	88 34 32,44	5	23 25 22,03	1,60	3 34 40,60	2,58
20	12 15 41,378	88 39 24,76	5	23 24 57,30	0,92	3 22 24,48	4,87
21	12 22 27,797	88 44 7,21	6	23 22 47,39	1,56	3 19 22,61	4,96
22	13 7 50,957	89 32 28,95	5	23 20 30,30	0,68	1 6 25,90	12,22
23	13 39 44,901	89 36 34,16	6	23 18 34,39	1,83	0 53 41,64	8,51
24	14 28 40,915	88 30 40,17	5	22 36 5,25	1,07	3 5 16,54	13,38
25	14 35 51,443	88 36 6,69	5	22 37 1,46	1,96	2 49 39,07	12,83
26	14 37 21,779	88 7 44,23	6	22 19 47,11	1,89	3 48 38,06	9,50
27	15 39 56,907	88 36 6,06	5	22 20 23 91	3,53	2 6 38,91	6,37
28	15 59 27,591	89 43 26,41	6	23 14 0,16	4,94	0 21 4,37	9,44
29	16 46 8,847	88 28 57,28	5	22 2 14,21	3,21	1 16 49,68	4,39
30	17 44 50,744	89 18 54,18	5	22 47 17,79	5,88	—0 7 0,20	10,70
31	18 25 2,160	88 40 58,30	5	22 9 46,26	0,98	+0 22 51,11	5,73
32	18 31 12,218	88 34 13,29	5	22 3 21,97	3,99	0 31 1,07	3,59
33	18 46 26,055	88 42 28,41	6	22 12 26,86	4,30	0 41 17,16	7,13
34	19 4 40,073	88 50 42,99	5	22 21 53,40	3,78	0 50 42,57	4,89
35	19 12 20,975	88 54 41,98	6	22 26 22,39	6,97	0 53 7,38	10,03
36	19 44 17,965	88 2 14,49	5	21 43 30,14	2,42	2 19 51,93	6,87
37	20 13 57,475	89 12 58,59	6	22 49 19,09	1,67	1 6 54,30	5,71
38	20 43 25,329	88 38 10,18	5	22 27 24,98	5,55	2 20 10,26	14,78
39	20 59 26,164	88 1 38,11	5	22 6 53,16	4,91	3 41 54,08	11,26
40	21 2 28,177	89 48 6,09	7	23 16 31,92	3,69	0 30 33,93	10,25
41	21 4 20,748	88 17 41,52	6	22 19 15,82	1,57	3 14 8,55	7,73
42	21 45 39,815	88 0 51,64	5	22 25 51,79	3,96	4 20 19,35	12,50
43	22 14 9,056	88 5 48,75	5	22 41 3,12	2,05	4 25 17,48	15,18
44	22 34 40,121	88 39 59,60	5	23 1 5,96	1,87	3 10 40,44	12,11
45	22 36 0,056	89 43 59,22	8	23 22 38,35	2,69	0 37 40,69	6,25
46	22 46 2,917	88 25 44,95	5	23 1 9,11	1,70	3 48 43,95	15,30
47	23 5 50,325	88 30 44,06	5	23 9 57,97	1,34	3 40 43,98	14,79
48	23 36 22,837	88 22 24,33	6	23 21 26,62	2,17	4 5 1,91	16,53
49	23 36 47,437	88 19 1,05	7	23 21 30,01	2,02	4 13 35,26	14,79
50	23 40 38,671	88 19 25,41	6	23 23 12,29	1,75	4 12 40,33	13,50

In the reduction of the observations the Index Correction was, with a very few exceptions, taken from observations of *Polaris*; using the apparent place given in the Naut. Almanac, corrected for the terms of nutation involving 2☽. From the corrected observed Right-Asc. and Decl. the ecliptic polar distance and angular distance from solstitial colure were determined, using the apparent obliquity of fixed ecliptic, after having allowed for the motion of the Equinoctial points along the equator.

Applying the corrections for Aberration, Precession and Nutation, the mean of the resulting colat. and colongit. with the mean obliquity of fixed ecliptic for 1 January 1842 were used in finding the mean R. Asc. and Decl.

In order that a judgment may be formed of the accuracy of the results, columns are annexed to shew the extreme difference of the mean colat. and colongit. which resulted from each observation.

Markree Observ. 24 August 1843. *E. Cooper.*

Anm. Dieser Catalog gründet sich auf Beobb., die mit einem Ertelschen Meridiankreise gemacht sind, dessen Fernrohr, nach Hrn. *Coopers* Angabe etwas mehr als 10 Engl. Fufse Brennweite, und etwa 7 Englische Zoll Oeffnung hat. Die beiden Kreise (der eine dient nur zum Einstellen) haben 3 Pariser Fufs Durchmesser. Der zu den Beobachtungen gebrauchte Kreis ist unmittelbar von 2 zu 2 Minuten eingetheilt, und die Secunden und Theile der Secunden werden durch 3 Microscope gemessen, die (mit Ausnahme von 1 oder 2 Abenden) immer alle abgelesen sind. Beide Kreise sind aufserhalb der Pfeiler. Die Microscope sind auf einem dritten mit einem Gegengewichte versehenen Kreise befestigt, welches den Druck dieses Apparats auf die Achse aufhebt. Die Vorrichtung zum Einstellen des Instruments ist natürlich an dem Aufsuchkreise angebracht.

Herr *Cooper* beobachtet jetzt in Verbindung mit den Circumpolarsternen teleskopische Sterne nahe bei dem Aequator, und hofft bald seinen ersten Catalog bekannt zu machen. *S.*

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Capocci*, Directors der Sternwarte auf Capo di Monte, an den Herausgeber.

Naples 1843. Septembre 6.

Monsieur

Je dois vous faire mes plus vifs remercimens pour la bonté que vous avez eu de m'adresser les circulaires sur les comètes, particulièrement pour les notices des astronomes allemands que je n'aurais pu me procurer autrement. L'état de ma santé et d'autres causes m'ont empêché de vous envoyer plus tôt les resultats de mes recherches sur la periodicité de la grande comète de cette année; qui m'ont emmené à une conclusion extrèmement étrange, à une période de 7 ans seulement *)! Il est presque impossible, à mon avis de ne pas reconnaître le retour de ce même astre dans les années 1618, 1689 et peut-être aussi dans 1695. Seulement la position de la terre dans ces années ne le faisait paraître le soir au couchant, mais le matin à l'orient avant le lever du soleil. En supposant donc (comme j'ai publié dans nôtre Giornale ufiziale delle due Sicilie, Maggio 1843) son passage au périhélie dans ces trois années au 3 Novembre, 3 Décembre et 23 Octobre avec les élémens de 1843 on trouve des positions géocentriques tout-à-fait d'accord avec les grossières observations de ces anciennes apparitions: par exemple pour l'an 1618 on a pour

le 10 Novembre	Long.	209°	Lat.	12° A.
20 ———	——	202	——	26
29 ———	——	195	——	38

Je ne puis pas dans ce moment vous transcrire les positions pour les deux autres années car je ne les trouve pas; mais celles de 1689 sont encore plus concluantes de manière qu'en égard aux autres apparitions généralement reconnues de 1448 et 1702, on est forcé d'admettre la dite période de 7 ans; sans quoi il est impossible de concilier dans ces différentes années le rétour d'un même astre.

Les caractères physiques viennent à appuyer ces déductions de la manière la plus frappante; car ils sont parfaitement identiques dans ces comètes ainsi que dans les autres qu'on à signalées dans les autres siècles comme appartenant aussi au même astre. Vous savez d'ailleurs que la difficulté de n'avoir pas été vue dans ses autres retours tout les 7 ans n'en est pas une: attendu que les circonstances de la position et de la nature de sa trajectoire ne permettent pas de l'apperceivoir dans toute sa magnificence qu'en des cas particuliers seulement, c'est-à-dire lorsque ses retours arrivent vers la fin de l'automne, ou vers la fin de l'hiver. J'espère de pouvoir bientôt revenir sur ce sujet avec plus de détail, en attendant je n'ai pas voulu retarder d'avantage à vous écrire, en vous priant de faire mention dans votre Journal de ces soupçons, si vous les jugez dignes d'attirer l'attention des astronomes.

E. Capocci.

*) Herr Observator *Clausen* ist auf dieselbe Periode gekommen. Siehe sein Schreiben vom 21ten April, das in Nr. 485 dieser Blätter abgedruckt ist. *S.*

Ueber den Gebrauch eines Passageninstrumentes ohne Wasserwage *).

Von Herrn Observator *Clausen* in Dorpat.

Um mit einem Fernrohr, das sich, nahe senkrecht auf eine Axe befestigt, um diese dreht, ohne Libelle, blofs durch Hülfe eines künstlichen Horizonts die Zeit und Polhöhe zu bestimmen, sind 5 Beobachtungen in derselben unverrückten Lage erforderlich und hinreichend; (einzelne Stellungen des Instruments ausgenommen, in denen nicht alle bestimmbar werden) die die Werthe der fünf Gröfsen: Optische Axe, Azimuth und Neigung der Axe, Zeit und Polhöhe geben. Die Beobachtungen sind reducirbar und geben (abgesehen von der Undeutlichkeit der Bilder im Horizonte, und der Unbequemlichkeit der Beobachtungen im Zenithe):

1. Das sicherste Resultat der Zeitbestimmung und die unsicherste Polhöhe, wenn die Axe des Instruments nahe nach Ost und West gerichtet ist, oder das Fernrohr sich nahe in der Mittagsfläche bewegt; und wenn der Durchgang dreier Sterne direct: eines nahe am Horizonte in Süden, das zweiten am Horizonte in Norden, und den dritten im Zenith; und die Durchgänge zweier Sterne vom künstlichen Horizonte

*) Auf Anfrage eines Reisenden im Oriente geschrieben, dem die Wasserwage zu seinem Passageninstrumente zerbrochen war. *Th. A.*

Digitized by Google

reflectirt, die 90° von einander abstehen, also z. B. etwa 45° auf beiden Seiten vom Zenith entfernt sind, beobachtet sind.

2. Die sicherste Bestimmung der Polhöhe, wenn die Axe des Instruments nach Süd oder Nord gerichtet ist, oder senkrecht auf die vorige Stellung; und wenn eben so Durchgänge dreier Sterne direct, eines an jeder Seite am Horizonte, und des dritten im Zenith; und zweier um 90° von einander abstehender Sterne reflectirt beobachtet werden.

3. Die sicherste Längenbestimmung, wenn in derselben unverrückten Lage des Instruments, in der nach 1. die Zeit bestimmt wird, der Durchgang des Mondes und naher Sterne über und unter dem Monde beobachtet werden.

Es versteht sich von selbst, daſs durch die Entfernung von 10 oder auch 20 Graden der Sterne vom Horizonte oder Zenith verhältnifsmäſsig viel weniger von der Genauigkeit des Resultats eingebüſst wird, und es durch Schärfe und Ruhe des Bildes am Horizonte, und folglich sicherere Beobachtung viel gewinnt. Auch wird durch Hinzufügung der Beobachtungen von ein Paar Sternen sowohl direct als reflectirt in intermediairen Entfernungen die Genauigkeit des Resultats gröſser, und gegen etwaige Versehen in der Minute, oder Verwechselung der Sterne etc. gesichert.

Werden zu Längenbestimmungen Mondesdurchgänge genommen, so ist sehr zu empfehlen, auch einige reflectirte Beobachtungen von Sternen, die nahe in derselben Declination über und unter dem Monde stehen, zu nehmen.

Wenn eine vollständige Beobachtung von 5 Sternen gemacht ist, so ist natürlich die optische Axe bestimmt, und bleibt, wenn das Instrument keinen Druck oder Stoſs erleidet, unveränderlich. Ist sie zuverlässig bestimmt, so sind bloſs 4 Beobachtungen erforderlich, zweier Sterne direct, die 90 Grad von einander entfernt sind, z. B. des Polaris und eines Sterns nahe im Aequator, und zweier Sterne reflectirt, wie oben. Nur muſs genau bemerkt werden, nach welcher Seite (nach Osten oder Westen bei Zeitbestimmungen) ein bestimmtes Ende der Axe gerichtet ist; wie beim Passageinstrumente „Kreis nach Osten" oder „Kreis nach Westen" angegeben wird.

Macht man zum zweitenmale an demselben Orte Zeitbestimmungen, nachdem die Polhöhe bestimmt ist; so sind nur 3 Beobachtungen erforderlich, etwa Polaris und eines Sterns im Aequator Durchgänge direct, und eines Sterns so nahe am Zenith als möglich reflectirt.

Thomas Clausen.

Schreiben des Herrn *Edward Cooper* an den Herausgeber.

Observatory Markree Castle, July 14, 1843.

Dear Sir,

Since my last communication I have directed the calculation of Elements of M. *Mauvais* Comet from the observed place at Paris, on May 6 with the observed places at this Observatory on June 23 and July 1, and also from the observed places at Paris on May 4 and May 8 with the observed place here on June 27.

The results as follows

	May 6, June 23, July 1.
Per. Passage 1843.	May 8,49603
Distance	1,636138
Longitude	297° 57′ 15″
Long. Asc. Node	157 5 6
Inclination	53 18 41

	May 4, May 8, June 27.
Per. Passage 1843	May 5,86022
Distance	1,614506
Longitude	295° 24′ 10″
Long. Asc. Node	157 17 16
Inclination	52 41 13

From these two sets the following elements have been again obtained.

Per. Passage Mai	7,178125
Distance	1,625322
Longitude	296° 41′ 26″
Long. Asc. Node	157 10 36
Inclination	53 0 11

From these last we have found corrections of calculated

	May 4.	May 6.	May 8.	June 23.	June 27.	July 1.
Long.	— 7″	+ 8″	+30″	—52″	+49″	+6″
Lat.	—15	—25	—39	+39	—31	—9.

Edward Cooper.

Babbage's analytical Engine.

Much misapprehension having arisen as to the circumstances attending the invention and construction of Mr. *Babbage's* Calculating Engines, it is necessary to state from authority the facts relating to them.

In 1823, Mr. *Babbage*, who had previously invented an Engine for calculating and printing tables by means of differences, undertook, at the desire of the Government, to superintend the construction of such an Engine. He bestowed

Digitized by Google

his whole time upon the subjec for many years, refusing for that purpose other avocations which would have been attended with considerable pecuniary advantage. During this period about Lst. 17,000 had been expended by the Government in the construction of the Difference Engine. A considerable part of this sum had from time to time been advanced by Mr. *Babbage* for the payment of the workmen, and was of course repaid. But it was never contemplated by either party that any portion of this sum should be appropriated to Mr. *Babbage* himself, and in truth not one single shilling of the money was in any shape whatever received by Mr. *Babbage* for his invention, his time, or his services, a fact which Sir *Robert Peel* admitted in the House of Commons in March 1843.

Early in 1833 the construction of this Engine was suspended on account of some dissatisfaction with the workmen, which it is now unnecessary to detail. It was expected that the interruption, which arose from circumstances over which Mr. *Babbage* had no control, would be only temporary. About twelve months after the progress of the Difference Engine had been thus suspended, Mr. *Babbage* discovered a principle of an entirely new order, the power of which over the most complicated arithmetical operations seemed nearly unbounded. The invention of simpler mechanical means for executing the elementary operations of that Engine, now acquired far greater importance than it had hitherto possessed.

In the Engine for calculating by differences, such simplifications effected only about a hundred and twenty similar parts, while on the new, or Analytical Engine, they might affect several thousand. The Difference Engine might be constructed with more or less advantage, by employing various mechanical modes for the operation of addition. The Analytical Engine could not exist without inventing for it a method of mechanical addition possessed of the utmost simplicity. In fact it was not until upwards of twenty different modes for performing the operation of addition had been designed and drawn, that the necessary degree of simplicity required for the Analytical Engine was ultimately attained.

These new views acquired great additional importance from their bearings upon the Difference Engine already partly executed for the Government; for if such simplifications should be discovered, it might happen that the Analytical Engine would execute with greater rapidity the calculations for which the Difference Engine was intended; or that the Difference Engine would itself be superseded by a far simpler mode of construction.

Though these views might, perhaps, at that period, have appeared visionary, they have subsequently been completely realized.

To have allowed the construction of the Difference Engine to be resumed while these new views were withheld from the Government, would have been improper; yet the state of uncertainty in which those views were then necessarily involved, rendered any written communication respecting their probable bearing on that engine a matter of very great difficulty. It therefore appeared to Mr. *Babbage* that the most straightforward course was to ask for an interview with the head of the Government, and to communicate to him the exact state of the case. Various circumstances occurred to delay, and ultimately to prevent that interview.

From the year 1838 to the close of 1842, Mr. *Babbage* repeatedly applied to the Government for its decision upon the subject. These applications were unavailing. Years of delay and anxiety followed each other, impairing those energies which were now directed to the invention of the Analytical Engine. This state of uncertainty had many injurious effects. It prevented Mr. *Babbage* from entering into any engagement with other Governments respecting the Analytical Engine by which he might have been enabled to employ a greater number of assistants, and thus to have applied his faculties only to the highest departments of the subject, instead of exhausting them on inferior objects, that might have been executed with less fatigue by other hands. It also became necessary from motives of prudence, that the heavy expense incurred for this purpose should be spread over a period of many years. This consideration naturally caused a new source of anxiety and risk, arising from the uncertain tenure of human life and of human faculties, a reflection ever present to distract and torment the mind, and itself calculated to cause the fulfilment of its own forebodings. (Der Beschluss folgt.)

Inhalt.

Nachtrag zu Nr. 457 p. 14. der Astron. Nachr. Von Herrn Observator *Th. Clausen*. p 145. — Verzeichniss von 504 Doppelsternen des Dorpater Catalogs von 1827 etc. Von Herrn Hofrath *Mädler* in Dorpat. p. 147. — Mean places for 1st January 1842 of 50 Telescopic Stars within two degrees North polar distance, observed in the years 1842 and 1843 at Markree in the County of Sligo. By *E. P. Cooper* and *A. Graham* and calculated by the latter p. 151. — Schreiben des Herrn *Capocci*, Directors der Sternwarte auf Capo di monte, an den Herausgeber. p. 153. — Ueber den Gebrauch eines Passageinstruments ohne Wasserwage. Von Herrn Observator *Th. Clausen*. p. 155. — Schreiben des Herrn *Edward Cooper* an den Herausgeber. — *Babbage's* Analytical Engine. p. 157.

Altona 1843 October 26.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
No. 491.

Babbage's analytical Engine.

(Beschluss.)

Amidst such distractions the author of the Analytical Engine has steadily pursued his single purpose. The numberless misrepresentations of the facts connected with both Engines have not induced him to withdraw his attention from the new Invention; and the circumstance of his not having printed a description of either Engine has arisen entirely from his determination never to employ his mind upon the description of those Machines so long as a single difficulty remained which might limit the power of the Analytical Engine. The drawings, however, and the notations have been freely shown; and the great principles on which the Analytical Engine is founded have been explained and discussed with some of the first philosophers of the present day. Copies of the engravings were sent to the libraries of several public institutions, and the effect of the publicity thus given to the subject is fully proved by its having enabled a distinguished Italian Geometer to draw up from these sources an excellent account of that Engine.

Throughout the whole of these labors connected with the Analytical Engine neither the Science, nor the Institutions, nor the Government of his Country have ever afforded him the slightest encouragement; not even the feeblest expression of approbation to cheer him in his arduous career. When the Invention was noticed in the House of Commons, one single voice *) alone was raised in its favour.

During nearly the whole of a period of upwards of twenty years, Mr. *Babbage* had maintained, in his own house, and at his own expense, an establishment for aiding him in carrying out his views, and in making experiments, which most materially assisted in improving the Difference Engine. When that work was suspended he still continued his own inquiries, and having discovered principles of far wider extent, he ultimately embodied them in the Analytical Engine.

The establishment necessary in the former part of this period for the actual construction of the Difference Engine, and of the extensive drawings which it demanded, as well as for the formation of those tools which were contrived to overcome the novel difficulties of the case, and in the latter part of the same period by the drawings and notations of the Analytical Engine, and the experiments relating to its construction, gave occupation to a considerable number of workmen of the greatest skill. During the many years in which this work proceeded, the workmen were continually changing, who carried into the various workshops in which they were afterwards employed the practical knowledge acquired in the construction of these machines.

To render the drawings of the Difference Engine intelligible, Mr. *Babbage* had invented a compact and powerful language (the Mechanical Notation), by which every contemporaneous or successive movement of this Machine became known. Another important addition to mechanical science was subsequently made in establishing principles for the lettering of drawings; one advantage of which is, that although many parts of a machine may be projected upon any plan, it will be easily seen, by the nature of the letter attached to each working point, to which of those parts it really belongs.

By the means of this system, combined with the mechanical notations, it is now possible to express the forms and actions of the most complicated machine in language which is at once condensed, precise and universal.

At length, in November 1842, Mr. *Babbage* received a letter from the Chancellor of the Exchequer, stating that Sir *Robert Peel* and himself had jointly and reluctantly come to the conclusion that it was the duty of the Government, on the ground of expense, to abandon the further construction of the Difference Engine. The same letter contained a proposal to Mr. *Babbage*, on the part of Government, that he should accept the whole of the drawings, together with the part of the Engine already completed, as well as the materials in a state of preparation. This proposition he declined.

The object of the Analytical Engine (the drawings and the experiments for which have been wholly carried on at Mr. *Babbage's* expense, by his own draftsmen, workmen and assistants) is to convert into numbers all the formulæ of analysis, and to work out the algebraical development of all formulæ whose laws are known.

*) That of Mr. *Hawes*, Member for Lambeth.

Digitized by Google

The present state of the Analytical Engine is as follows:

All the great principles on which the discovery rests have been explained, and drawings of mechanical structures have been made, by which each may be carried into operation.

Simpler mechanisms, as well as more extensive principles than were required for the Difference Engine, have been discovered for all the elementary portions of the Analytical Engine, and numerous drawings of these successive simplifications exist.

The mode of combining the various sections of which the Engine is formed has been examined with unceasing anxiety, for the purpose of reducing the whole combination to the greatest possible simplicity. Drawings of almost all the plans thus discussed have been made, and the latest of the drawings (bearing the number 28) shows how many have been superseded, and also, from its extreme comparative simplicity, that little further advance can be expected in that direction.

Mechanical notations have been made both of the actions of detached parts and of the general action of the whole, which cover about four or five hundred large folio sheets of paper.

The original rough sketches are contained in about five volumes.

There are upwards of one hundred large drawings.

No part of the construction of the Analytical Engine has yet been commenced. A long series of experiments have, however, been made upon the art of shaping metals; and the tools to be employed for that purpose have been discussed, and many drawings of them prepared. The great object of these inquiries and experiments is, on the one hand, by simplifying as much as possible the construction, and on the other, by contriving new and cheaper means of execution, at length to reduce the expense within those limits which a private individual may command.

Ueber die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf einen besondern Fall.

Von Herrn Professor *Argelander*, Director der Sternwarte in Bonn.

Wenn aus einer oder mehreren Beobachtungsreihen eine sehr grofse Menge von unbekannten Gröfsen abzuleiten ist, so wird bekanntlich die directe Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate wegen der übermäfsigen Ausdehnung der Rechnung sehr lästig und oft ganz unmöglich, so dafs man in diesem Falle zur Ableitung von partiellen Resultaten für einzelne Unbekannte und successive Annäherung seine Zuflucht nehmen mufs. In einzelnen Fällen indessen, in denen die Abhängigkeit der Beobachtungen von den unbekannten Gröfsen durch sehr symmetrische Formeln gegeben wird, läfst sich eine sehr bedeutende Abkürzung der Rechnung finden. Zu diesen gehört der bekannte und so häufig vorkommende, den *Bessel* in der Einleitung zum ersten Bande der Königsberger Beobachtungen behandelt hat; kürzlich ist mir ein anderer der Art vorgekommen, nämlich derjenige, wo die Unbekannten so von einander abhängen, dafs die Beobachtung unmittelbar die Summe oder Differenz je zweier von ihnen giebt, und die Beobachtungen vollständig für alle verschiedenen Combinationen derselben zu je zweien vorhanden sind. Es seien also die einfachen aus den Beobachtungen entnommenen Gleichungen für die $(\mu+1)$ Unbekannten $p, q, r, s, t, \ldots y, z$

$$\begin{array}{lll} p \pm q = \alpha' & q \pm r = \beta'' & r \pm s = \gamma''' \\ p \pm r = \beta' & q \pm s = \gamma'' & r \pm t = \delta''' \\ p \pm s = \gamma' & q \pm t = \delta'' & \vdots \\ p \pm t = \delta' & \vdots & r \pm z = \lambda''' \\ \vdots & q \pm z = \lambda'' & \vdots \\ p \pm z = \lambda' & & y \pm z = \lambda^{(\omega)} \end{array}$$

in denen allen entweder das obere oder das untere Zeichen gilt, aber in allen dasselbe. Durch die Bedingung des Minimums für die Summe der Quadrate der Fehler entstehen hieraus die zur Auflösung nöthigen $(\mu+1)$ Finalgleichungen

$$\begin{array}{l} 0 = A + \mu p \pm q \pm r \pm \text{etc.} \ldots\ldots \pm z \\ 0 = B \pm p + \mu q \pm r \pm \text{etc.} \ldots\ldots \pm z \\ \quad\vdots \qquad\qquad \vdots \qquad\qquad \vdots \\ 0 = K \pm p \pm q \pm r \pm \text{etc.} \ldots\ldots + \mu y \pm z \\ 0 = L \pm p \pm q \pm r \pm \text{etc.} \ldots\ldots \pm y + \mu z \end{array}$$

Es sind nun die beiden Fälle zu unterscheiden:

I. Wenn überall das obere Zeichen gilt, so ist

$$\begin{array}{l} A = -[\alpha' + \beta' + \gamma' + \ldots + \lambda'] \\ B = -[\beta' + \beta'' + \gamma'' + \ldots + \lambda''] \\ \qquad \text{etc.} \qquad\qquad \text{etc.} \\ L = -[\lambda' + \lambda'' + \lambda''' + \ldots + \lambda^{(\omega)}] \end{array}$$

Nennt man nun die Summe sämmtlicher Unbekannten, also $(p+q+r+\ldots+z) = S$, so verwandeln sich die obigen Gleichungen in die folgenden

$$\begin{array}{l} 0 = A + (\mu-1)p + S \\ 0 = B + (\mu-1)q + S \\ \qquad \text{etc.} \qquad\quad \text{etc.} \\ 0 = L + (\mu-1)z + S \end{array}$$

addirt man diese $(\mu+1)$ Gleichungen zusammen, so erhält man

$$0 = (A+B+\ldots+L) + (\mu-1)S + (\mu+1)S$$

Digitized by Google

hieraus ferner

$$S = -\frac{(A+B+\ldots+L)}{2\mu}$$

und endlich, da offenbar S bekannt ist

$$p = -\frac{A+S}{\mu-1};\quad q = -\frac{B+S}{\mu-1};\ \text{etc.}\ldots\ldots z = -\frac{L+S}{\mu-1},$$

so dafs also die ganze Rechnung sich auf einfache Additionen und die Division durch $(\mu-1)$ reducirt. Man gelangt zu denselben Formeln auch durch das gewöhnliche Eliminationsverfahren, wodurch aber nebenbei noch die Werthzahlen bestimmt werden. Wenn wir nämlich die bekannten *Gauss*ischen Bezeichnungen für die Summen der Quadrational-Producte der Coëfficienten, so wie für ihre Umformungen durch die successiven Eliminationen beibehalten, ferner annehmen, dafs die Elimination mit z beginne, und bei der νten diejenige Unbekannte eliminirt werde, deren Coëfficienten bei der gewöhnlichen Auflösung mit f bezeichnet werden, so dafs also $(fn) = F$ ist; so sind offenbar alle $(ab), (ac), \ldots . (bc)$ etc. $\ldots = 1$, alle $(aa), (bb), (cc)$ etc. $= \mu$, und folglich auch $(ab_\nu) = (ac_\nu) =$ etc. $\ldots = (bc_\nu) =$ etc.$\ldots$ und eben so auch alle $(aa_\nu) = (bb_\nu)$ $(cc_\nu) =$ etc.$\ldots$ Es wird dann, wie man ohne Mühe findet,

$$A_\nu = (an_\nu) = A-(F+G+\text{ etc.}\ldots+L):(\mu+\nu-1)$$
$$B_\nu = (bn_\nu) = B-(F+G+\text{ etc.}\ldots+L):(\mu+\nu-1)$$
$$\text{etc.} \qquad \text{etc.} \qquad \text{etc.}$$
$$(ab_\nu) = (ac_\nu) = \text{etc.}\ldots = (\mu-1):(\mu+\nu-1)$$
$$(aa_\nu) = (bb_\nu) = \text{etc.}\ldots = (\mu-1)\cdot(\mu+\nu):(\mu+\nu-1)$$

Setzt man nun $\nu = \mu$, so erhält man als Endresultat

$$A_\mu = A-(B+c+\text{etc.}\ldots+L):(2\mu-1) = 2\mu(A+S):(2\mu-1)$$
$$B_\mu = B-(A+c+\text{etc.}\ldots+L):(2\mu-1) = 2\mu(B+S):(2\mu-1)$$
$$\text{etc.} \qquad \text{etc.}$$

die Werthzahlen

$$(aa_\mu) = (bb_\mu) = \text{etc.}\ldots = (\mu-1)\,2\mu\cdot(2\mu-1)$$

und daraus für die Unbekannten genau die früher gefundenen Werthe, da bekanntlich $p = -A_\mu:(aa_\mu)$; $q = -B_\mu:(bb_\mu)$ etc. ist.

II. Im zweiten Falle wird die Aufgabe bekanntlich unbestimmt, und läfst sich nur auflösen, wenn man für eine der Unbekannten einen willkürlichen Werth annimmt, oder die andern als Functionen dieser entwickelt. Es möge dies z sein; so fällt die letzte der Finalgleichungen fort, und die übrigbleibenden, μ an der Zahl, verwandeln sich, wenn man $A-z = A'$, $B-z = B', \ldots K-z = K'$ setzt, in die folgenden

$$0 = A'+\mu p-q-r-\text{etc.}\ldots-y = A+(\mu+1)p-S$$
$$0 = B'-p+\mu q-r-\text{etc.}\ldots-y = B'+(\mu+1)q-S$$
$$\vdots \qquad \vdots \qquad \vdots \qquad \vdots$$
$$0 = K'-p-q-r-\text{etc.}\ldots+\mu y = K+(\mu+1)y-S$$

wo S jetzt die Summe der μ Unbekannten $p+q+\ldots y$ ist. Durch Addition sämmtlicher μ Gleichungen erhält man ferner

$$0 = A'+B'+\ldots+K'+(\mu+1)S-\mu S$$

also

$$S = -[A'+B'+\text{etc.}\ldots K'] = -[A+B+\ldots+K]+\mu z$$

und

$$p = (S-A'):(\mu+1) = -[A+(A+B+\ldots+K)]:(\mu+1)+z$$
$$q = (S-B'):(\mu+1) = -[B+(A+B+\ldots+K)]:(\mu+1)+z$$
$$\text{etc.} \qquad \text{etc.} \qquad \text{etc.}$$

setzt man also die Summe $(A+B+\ldots+K) = S$, so erhält man

$$p-z = -(A+S):(\mu+1)$$
$$q-z = -(B+S):(\mu+1)$$
$$\text{etc.}$$

Man erhält also hier die Unterschiede aller übrigen Unbekannten von Z, und daher, wenn man für dieses einen bestimmten Werth setzt, jene selbst. Es wird am bequemsten seyn, $z = 0$ zu setzen, wodurch die Rechnung am einfachsten wird. Will man für A, B, etc... die kleinsten Zahlen haben, so wähle man für z diejenige Unbekannte, die in der Mitte zwischen den andern der Gröfse nach liegt; wählt man dafür die kleinste, so erhält man für die andern lauter positive Werthe. Die Quantitäten A, B, etc. erhalten hier übrigens folgende Werthe:

$$A = -(\alpha'+\beta'+\gamma'+\ldots+\lambda')$$
$$B = -(-\alpha'+\beta''+\gamma''+\ldots+\lambda'')$$
$$C = -(-\beta'-\beta''+\gamma'''+\ldots+\lambda''')$$
$$\text{etc.} \qquad \text{etc.}$$
$$K = -(-\varkappa'-\varkappa''-\text{etc.}\ldots-\varkappa^{(\omega-1)}+\lambda^{(\omega)})$$

Dieselben Werthe für die Unbekannten giebt auch die andere Ableitung; sie giebt aber aufserdem noch die Werthzahlen, welche hier, da eine Unbekannte fortfällt, bei der $(\mu-1)^{\text{ten}}$ Elimination erfolgen, und natürlich nur für die relative Bestimmung gegen z gelten. Man erhält

$$(aa_{\mu-1}) = (bb_{\mu-1}) = \text{etc.}\ldots = \tfrac{1}{2}(\mu+1).$$

Diese zweite Form der Aufgabe erhält ihre Anwendung unter andern, wenn man eine Reihe von Sternen, jeden mit allen andern, in Beziehung auf ihre Helligkeit verglichen hat, und daraus ihre relative Helligkeit gegen einen derselben sucht. Sind nun hier, wie es wohl meistens zutreffen wird, nicht alle Sterne mit allen verglichen, so werden die Finalgleichungen unvollständig; es werden nicht in allen alle Unbekannte vorkommen, und (aa), (bb) etc. werden nicht alle $= \mu$ werden, sondern einige oder auch alle kleiner. In diesem Falle läfst sich also die gegebene Auflösung direct nicht anwenden. Wenn aber der ausgefallenen Gleichungen nicht gar zu viele sind, so wird man durch Annäherungen sehr rasch zum Ziele gelangen.

Digitized by Google

Man nehme vorläufige Werthe für die Unbekannten an, wie sie die einzelnen Gleichungen ergeben, wenn man $x = 0$ setzt, also z. B. für p den Werth $(\lambda' + \lambda'' + \alpha' + \lambda''' + \beta' + \text{etc.}) : \mu$, oder noch besser $(2\lambda' + \lambda'' + \alpha' + \lambda''' + \beta' + \text{etc.}) : (\mu + 1)$, indem dieser geradezu der wahrscheinlichste Werth ist, wenn alle Verbindungen zwischen p und den andern Unbekannten beobachtet sind. Unter Annahme dieser Werthe vervollständige man die Finalgleichungen, indem man für jede fehlende Unbekannte die Quantitäten A, B, etc., um deren angenommene numerische Werthe vermindert, daraus nach den gegebenen Vorschriften neue Werthe für die Unbekannten bestimmt, durch diese neuen Werthe die A, B, etc.... wieder corrigirt, und so fortfährt, bis die in den uncorrigirten Finalgleichungen übrigbleibenden Fehler so klein werden, dafs man sie für den vorgesetzten Zweck als verschwindend betrachten kann. Wie man leicht übersieht, sind die Unterschiede der auf diese Weise erhaltenen successiven Werthe von A, B, etc. den Abweichungen der Finalgleichungen in den verschiedenen Hypothesen von 0, also den Fehlern, gleich, und man kann daher ohne weitere Rechnung aus diesen Unterschieden die Gröfse der Annäherung an die Wahrheit, die man erreicht hat, beurtheilen.

Argelander.

Scheinbare Positionen der bei den Beobachtungen des *Mauvais*schen Cometen auf der Hamburger Sternwarte gebrauchten Vergleichungs-Sterne.

Von Herrn Director *Rümcker* mit dem *Repsold*schen Meridiankreise bestimmt.

Tag der Vergleichung. 1843.	Scheinb. AR. in Zeit.	Scheinb. Decl.
Mai 24	22h 34′ 25″420	28° 29′ 21″56
Mai 29	22 39 30,522	27 41 38,92
	22 39 59,492	27 25 59,36
	22 41 5,387	27 17 44,16
Mai 30	22 44 3,042	27 10 10,47
	22 46 44,431	27 11 3,24
	22 47 27,785	27 10 28,54
Juni 4	22 51 24,376	26 39 39,73
	22 51 28,271	26 54 26,12
	22 52 44,974	26 44 29,68
Juni 6	22 52 57,708	26 13 39,80
	22 53 39,193	26 9 19,87
	22 57 46,813	26 8 15,29
	23 0 13,769	26 6 55,03
	23 1 34,172	26 3 51,49
	23 4 14,535	26 0 5,00
Juni 18	23 8 0,729	23 34 14,96
	23 8 16,538	23 55 2,66
Juni 19	23 14 21,284	23 25 39,10
	23 14 46,304	23 14 35,51
	23 19 13,900	23 36 20,95
Juni 20	23 11 58,612	22 58 15,95
	23 12 55,040	22 53 2,58
	23 14 46,337	23 14 35,75
	23 16 35,548	23 8 7,23
	23 16 35,681	22 54 3,90
Juni 25	23 17 35,943	22 32 33,39
	23 21 19,476	22 11 23,37
Juni 26	23 21 29,082	21 30 15,92
	23 22 13,075	21 21 1,17
	23 24 57,577	21 25 49,29
	23 25 39,549	21 38 7,37
	23 25 47,686	21 27 53,69

Tag der Vergleichung. 1843.	Scheinb. AR. in Zeit.	Scheinb. Decl.
Juli 3	23h 29′ 36″226	18° 54′ 56″64
	23 30 9,380	18 47 20,97
	23 32 23,228	18 50 47,79
	23 32 23,811	18 53 18,13
	23 35 43,763	18 48 50,48
	23 39 22,530	18 58 11,47
	23 42 14,720	18 48 1,93
Juli 4	23 30 6,246	18 36 58,14
Juli 5	23 28 54,793	18 19 7,33
	23 29 18,594	18 10 12,84
	23 33 23,955	18 17 33,29
Juli 6	23 29 33,557	17 48 22,69
	23 30 4,343	17 32 6,44
	23 32 30,391	17 46 40,95
	23 34 38,163	17 48 3,09
Juli 7	23 32 23,647	17 20 56,36
Juli 9	23 36 5,405	16 38 44,27
	23 39 3,281	16 33 48,82
	23 42 19,528	16 46 38,44
	23 42 34,605	16 44 32,75
Juli 19	23 54 5,781	11 52 44,67
	23 58 34,265	11 49 53,29
Juli 20		
	23 36 2,405	11 21 20,42
	23 37 36,688	11 30 28,67
	23 38 37,926	11 14 36,52
Juli 26	23 34 20,247	8 6 50,65
	23 36 10,197	8 4 40,36
	23 37 38,120	8 6 17,13
	23 41 42,827	7 45 37,39
	23 43 19,736	7 45 40,54
	23 44 44,511	7 51 9,11

Digitized by Google

Tag der Vergleichung. 1843.	Scheinb. AR. in Zeit.	Scheinb. Decl.
Juli 28	23h 43' 28"656	6° 39' 6"08
	23 43 56,299	6 35 19,88
	23 44 35,564	6 40 24,76
Juli 30	23 37 32,821	5 37 17,69
	23 41 7,873	5 30 56,90
	23 42 16,544	5 40 26,36
	23 42 39,181	5 9 19,14
	23 46 54,807	5 14 20,75
Aug. 2	23 37 54,525	3 25 59,48
	23 39 47,052	3 21 52,76
	23 39 50,797	3 18 39,09
Aug. 3	23 38 25,888	2 37 20,40
	23 39 47,075	3 21 52,94
	23 39 50,820	3 18 39,27
Aug. 4	23 38 25,911	2 37 20,56
	23 41 2,229	2 18 53,71
Aug. 6	23 34 6,066	0 55 23,48
	23 36 11,295	1 16 53,15
	23 37 49,215	0 48 29,78
Aug. 7	23 35 15,663	0 14 54,73
	23 39 16,582	0 17 34,25
	23 41 28,924	0 12 41,00
Aug. 8		
Aug. 17	23 31 30,803	—6 28 15,07
	23 31 49,932	—6 24 29,10
	23 36 37,890	—6 45 3,05
	23 39	—6 41 28,95
	23 33 52,258	—6 50 37,23
Aug. 18	23 33	—7 20 20,13
	23 35 49,520	—7 7 58,15

Tag der Vergleichung. 1843.	Scheinb. AR. in Zeit.	Scheinb. Decl.
Aug. 19	23h 27' 29"043	— 8° 0' 44"85
	23 28 15,868	— 7 58 35,25
Aug. 25	23 23 51,971	—11 51 3,53
	23 24 8,072	—12 24 8,68
	23 24 21,830	—11 51 25,05
	23 27 8,093	—12 26 14,06
Aug. 26	23 23 46,107	—12 48 25,57
	23 24 54,001	—12 50 43,34
	23 27 8,107	—12 26 14,04
Aug. 28	23 24 17,592	—14 9 10,83
	23 29 16,575	—14 11 56,82
	23 29 35,064	—13 55 20,49
Aug. 30	23 28 21,119	—15 33 5,86
	23 28 39,110	—15 39 56,57
	23 25 14,199	—15 0 27,48
	23 26 1,046	—15 5 43,80
Aug. 31	23 28 49,807	—15 49 37,07
	23 26 42,993	—16 6 6,93
	23 27 36,579	—16 9 25,17
Sept. 2	23 22 46,447	—16 50 19,94
	23 27	—17 8 57,10
	23 25 45,811	—17 10 21,52
Sept. 18	23 4 44,172	—24 57 2,80
	23 8 48,228	—24 49 32,68
	23 10 50,558	—25 7 55,79
	23 13	—24 52
	23 14 4,415	—25 6 13,37
	23 19 19,378	—25 5 36,96
	23 21 13,230	—24 53 47,17
Sept. 19	23 12 48,172	—26 6 17,17

Opposition des Uranus auf der Hamburger Sternwarte beobachtet.

1843.	Scheinb. AR. des Uranus in Zeit.	Scheinb. Decl. des Uranus.
Sept. 10	0st. 4m 10s707	— 0° 23' 36"23 Süd.
11	0 4 2,340	0 24 32,53
12	0 3 53,710	0 25 29,37
13	0 3 45,221	0 26 24,88
15	0 3 27,830	0 28 18,13
16	0 3 19,135	0 29 16,03
17	0 3 10,306	0 30 12,98
18	0 3 1,651	0 31 9,78
19	0 2 52,739	0 32 8,69
20	0 2 43,824	0 33 6,82
22	0 2 26,318	0 34 56,44
25	0 1 59,935	0 37 50,56
28	0 1 33,566	0 40 42,78

1843.	Scheinb. AR. des Uranus in Zeit.	Scheinb Decl. des Uranus.
Sept. 29	0st. 1m 24s682	— 0° 41' 38"00 Süd.
Octbr. 2	0 0 58,582	0 44 25,67
3	0 0 50,152	0 45 21,78
10	23 59 50,382	0 51 41,78
13	23 59 26,755	0 54 23,01
14	23 59 17,641	0 55 13,29
15	23 59 9,764	0 56 3,58
21	23 58 23,320	1 0 56,77
30	23 57 20,649	1 7 29 91
31	23 57 14,375	1 8 7,58

Die Declinationen des Mittelpuncts des Planeten sind nur von dem Einflusse der Refraction, nicht von der Parallaxe befreit.

C. Rümker.

Digitized by Google

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Anger* in Danzig an den Herausgeber.

Danzig 1843. Juli 28.

Bei dieser Gelegenheit füge ich eine kleine geometrische Bemerkung hinzu, die ich sonst nirgends gefunden habe. Es giebt zwischen den Winkeln und dem Radius des umgeschriebenen, des eingeschriebenen Kreises und dem Radius des Höhendreiecks in jedem Dreiecke eine merkwürdige Relation. Bezeichnet man nämlich den Radius des um ein Dreieck beschriebenen Kreises durch R, den Radius des in dasselbe beschriebenen Kreises durch r, und den Radius des in das Höhendreieck eingeschriebenen Kreises durch ρ, (wo unter Höhendreieck dasjenige verstanden ist, welches durch die Verbindung der Fußpunkte der drei Lothe entsteht) so ergeben sich die Cosinusse der drei Winkel des gegebenen Dreiecks durch die Auflösung folgender cubischen Gleichung:

$$\cos^3\alpha - \left\{1 + \frac{r}{R}\right\}\cos^2\alpha + \frac{r^2 + 2Rr + R\rho}{2R^2}\cos\alpha = \frac{\rho}{2R}$$

Man kann viele interessante trigonometrische Sätze aus dieser Gleichung ableiten, die wegen ihrer einfachen Form einige Aufmerksamkeit zu verdienen scheint.

Danzig 1843. Jul. 28.

Anger.

Elemente und Ephemeride des *Bielas*chen Cometen.

Von Herrn Professor und Ritter *Santini*.

Von Herrn Professor und Ritter *Santini* sind mir folgende Elemente des *Biela*schen Cometen für seine nächste Erscheinung mit der daraus abgeleiteten Ephemeride mitgetheilt.

Passaggio al perielio 1846 Febbr. 11,40127 T. M. in Padova.
Longitudine del perielio $\pi = 109°\ 4'\ 29''11$ } dall' equin. medio
——— del nodo $\omega = 245\ 57\ 24,46$ } dagli 11 Feb. 1846
Inclinazione dell'Eclittica $i = 12\ 35\ 25,85$
Angolo di eccentricità $\varphi = 49\ 10\ 39,98$
Moto diurno sider. medio $n = 537,658627$
Log. semiasse magg. $(\log a) = 0,5463360$.

Da questi elementi si otterranno i seguenti logaritmi costanti che servono al calcolo della posizione eliocentrica della cometa per un istante qualunque contato dal suo passaggio pel perielio.

$\log sen\,\varphi = 9,8789476$; $\log R'' sen\,\varphi = \log e'' = 5,1933727$.
$\log A = \log\sqrt{2a}\ sen\,(45° + \frac{1}{2}\varphi) = 0,3955219$.
$\log B = \log\sqrt{2a}\ cos\,(45° + \frac{1}{2}\varphi) = 9,9662021$;

dei quali gli ultimi due servono al calcolo dell' anomalia vera v, e del raggio vettore r, data essendo l'anomalia eccentrica u, col mezzo delle due seguenti equazioni

$$sen\,\tfrac{1}{2}v\sqrt{r} = A\ sen\,\tfrac{1}{2}u$$
$$cos\,\tfrac{1}{2}v\sqrt{r} = B\ cos\,\tfrac{1}{2}u.$$

Aggiungerò per ultimo le formule, che servono al calcolo delle coordinate eliocentriche della cometa rapporto al piano dell' equatore, dalle quali poi facilmente si può calcolare la sua posizione geocentrica rapporto allo stesso piano, facendo uso del metodo esposto nelle mie lezioni di Astronomia vol. I pag. 254, 2ª edizione).

$x = m.r.sen\,(v + 198°\,33'\ 5''9) \ldots \log m = 9,9912196+$
$y = n.r.sen\,(v + 104\ 47\ 39,1) \ldots \log n = 9,9785007+$
$z = p.r.sen\,(v + 139\ 39\ 32,9) \ldots \log p = 9,6633736+$

Dietro queste equazioni è stata calcolata la effemeride seguente, dedotto avendo inoltre le coordinate solari rapporto all' equatore delle tavole del Sig. *Carlini* inserite nelle effemeridi di Milano per l'anno 1834 *).

*) Nelle tavole Solari del Sig. *Carlini* per l'anno 1833, è scorso un errore tipografico, che qui crediamo opportuno di notare. Il numero A all'anno 1845 dev' essere 1,70192.

Santini.

Digitized by Google

Effemeride della Cometa per facilitarne la ricerca verso l'epoca del suo ritorno al perielio nel 1846.
Per 12 ore di tempo medio in Padova.

Anno	Mese, giorni.	Anom. vera di Cometa = v.	Logaritmo di distanza dal Sole.	Ascens. retta geocentrica della ☄.	Declinazione geoc. della ☄.	Logaritmo di distanza dalla Terra.
1845	Novembre 23	— 87° 59'6	0,16576	334° 47'	+ 4° 28'	9,9830
	27	85 40,6	0,15302	336 34	3 47	9,9822
	Dicembre 1	83 12,8	0,13990	337 30	3 10	9,9798
	5	80 35,6	0,12646	338 39	2 38	9,9773
	9	77 48,5	0,11272	339 57	2 6	9,9741
	13	74 50,2	0,09866	341 24	1 48	9,9702
	17	71 40,0	0,08438	343 5	1 20	9,9652
	21	68 16,4	0,06986	344 55	1 0	9,9593
	25	64 39,2	0,05524	346 55	0 42	9,9523
	29	60 46,4	0,04054	349 5	0 27	9,9441
1846	Gennajo 2	56 37,4	0,02956	351 25	+ 0 13	9,9345
	6	52 11,2	0,01160	353 55	— 0 1	9,9237
	10	47 27,4	9,99764	356 36	0 14	9,9115
	14	42 24,8	9,98434	359 27	0 28	9,8977
	18	37 3,8	9,97196	2 28	0 42	9,8824
	22	31 24,8	9,96072	5 41	0 58	9,8657
	26	25 29,2	9,95098	9 6	1 19	9,8471
	30	19 18,8	9,94305	12 42	1 43	9,8270
	Febbrajo 3	12 56,5	9,93716	16 31	2 13	9,8054
	7	— 6 25,5	9,93356	20 35	2 48	9,7823
	11	+ 0 9,7	9,93240	24 54	3 30	9,7579
	15	6 45,0	9,93374	29 32	4 19	9,7326
	19	13 15,4	9,93738	34 30	5 17	9,7068
	23	19 37,5	9,94340	39 53	6 20	9,6807
	27	25 47,3	9,95144	45 44	7 31	9,6552
	Marzo 3	31 42,0	9,96124	52 7	8 44	9,6312
	7	37 20,3	9,97253	59 5	10 0	9,6100
	11	42 40,2	9,98500	66 39	11 13	9,5924
	15	47 41,8	9,99834	74 44	12 19	9,5802
	19	52 24,8	0,01228	83 13	13 11	9,5748
	23	56 50,2	0,02668	91 56	13 48	9,5766
	27	60 58,2	0,04128	100 32	14 7	9,5861
	31	64 50,2	0,05596	108 52	14 6	9,6026
	Aprile 4	68 27,0	0,07058	116 38	13 52	9,6252
	8	71 49,8	0,08508	123 47	13 27	9,6527
	12	74 59,2	0,09936	130 16	12 55	9,6831
	16	77 57,2	0,11342	136 4	12 21	9,7162
	20	80 43,6	0,12814	141 28	11 49	9,7520
	24	83 20,4	0,14056	146 54	11 16	9,7846
	28	85 47,4	0,15402	150 8	10 47	9,8196
	Maggio 2	88 6,5	0,16638	154 18	10 24	9,8513
	6	+ 90 17,2	0,17878	157 14	—10 1	9,8861

Beobachtungen der Sonnenfinsterniſs vom 7ten Julius.

(Aus den Bulletins de l'Académie Royale de Bruxelles.)

Sternwarte in Brüssel.

Anfang	Juli 7.	17h 9' 20"9	m. Zt.	*Quetelet.*
		27,3	—	*Bouvy.*
Ende		19 2 9,4	—	*Quetelet.*
		4,8	—	*Bouvy.*
		1 58,6	—	*Mailly.*
		56,2	—	*Esselens.*

Lyon.

Anfang		17h 4' 38"	m. Zt.	*Bravais.*
Ende		18 58 18	—	*Bravais.*

Breslau.

Anfang		17 58 41,46	m. Zt.	v. *Boguslawsky.*
Ende		20 0 40,36	—	v. *Boguslawsky.*

Digitized by Google

American Journal of Science and Arts. Vol. XLV. Nr. 1 July 1843. p. 229.

Great Comet of 1843.

This splendid comet, which was seen in the sunshine on the 28th day of February last by thousands of spectators in New England, and which for a month after adorned the evening sky with its long and brilliant train, has excited uncommon interest in all quarters of the globe. A letter from Mr. *John Taylor* of Liverpool, to the Editors of this Journal, states that in the Isle of France (S. Lat. 20°) the comet was seen in great splendor from the 28 of February to the 8 of March, (and doubtless later,) the train resembling „a stream of fire from a furnace." At Bombay (N. Lat. 19°) the train was discovered shortly after sunset March 4, as a long, straight beam of light streaming from the western horizon towards the zenith. The next night the nucleus, or at least the lower termination of the comet, became distinctly apparent. From this time onward, numerous observations were taken at that place, but with what precision remains to be seen. Similar accounts have been received from various places on both sides of the equator; yet we have no evidence that by any of these early observers (except Mr. *Clarke* of Portland) was the position of the nucleus accurately determined. This deficiency is matter of great regret, as it is obvious that good measures of the place of the nucleus taken within a week after the perihelion passage, would far outweigh in value those which were made during the latter part of the month of March.

It appears quite probable that the train of this comet was seen in the evening before the perihelion passage, at Bermuda, Philadelphia and Porto Rico on the 19th 23d and 28th of February. Some of the observations on which this statement is founded, need however further investigation before the are given to the public.

In stating at p. 413 of the last volume of this Journal the distance of the nucleus of the comet from the sun on the 28th of February, as measured by Mr. *J. G. Clarke*, of Portland, Me., an error was committed, which is corrected in the following valuable memoranda, which have been kindly furnished me by that gentleman. The nucleus and also every part of the tail, as seen by him, in strong sunshine, were as well defined as the moon on a clear day. The nucleus and tail bore the same appearance, and resembled a perfectly pure white cloud, without any variation except a slight change near the head, just sufficient to distinguish the nucleus from the tail at that point. The denseness of the nucleus was so great that Mr. *Clark* has no doubt that it might have been visible upon the sun's disk if it had passed between it and the observer. This dense appearance he considers due in part to the fact that the tail was foreshortened by projection, and so directed with reference to the earth, that the nucleus must have been seen trough a considerable mass of the matter of the tail. Notwithstanding the difficulties resulting from the nearness of the comet to the sun shining in its strength, Mr. *Clarke* succeeded in obtaining with an instrument of reflection the following measurements, viz.

Febr. 28. $3^h\,2^m\,15^s$ P.M. Sun's farthest limb from nearest limb of nucleus.....4° 6′ 15″

Febr. 28. $3^h\,6^m\,20^s$ P.M. Sun's farthest limb from farthest limb of nucleus.....4° 7′ 30″

Febr. 28. $3^h\,9^m\,40^s$ P.M. Suns farthest limb from extremity of tail.....3° 6′ 30″

The first of this measures Mr. *Clarke* considers reliable within 15″, and the other two may be taken as near approximations. Due allowance must of course be made for the motions of the two bodies during the period of observation. When the sun was in the place of the meridian, the angle made by the line joining the centres of the sun and nucleus, with the lower vertical, on the eastern side was about 73° These data must evidently supersede those derived from the observations which were made at Waterbury, without the use of instruments.

E. C. H.

Inhalt.

Babbages Analytical Engine (Beschluſs). p. 161. — Ueber die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf einen besondern Fall. Von Herrn Professor *Argelander*. p. 163. — Scheinbare Positionen der bei den Beobachtungen des *Mauvais*schen Cometen auf der Hamburger Sternwarte gebrauchten Vergleichungs-Sterne. Von Herrn Director *Rümker* mit dem *Repsold*schen Meridiankreise bestimmt. p. 167. — Opposition des Uranus auf der Hamburger Sternwarte beobachtet. Von Herrn Director *Rümker*. p. 169. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Anger* in Danzig an den Herausgeber. p. 171. Elemente und Ephemeride des *Bielas*chen Cometen. p. 171. — Beobachtungen der Sonnenfinsterniſs vom 7ten Julius (aus den Bulletins de l'Académie Royale de Bruxelles). p. 173. — Great Comet of 1843. p. 175.

Altona 1843. December 7.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 492.

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1843. Nov. 26.

Obgleich man sich gegenwärtig zur Berechnung der Aberration und Nutation der Sterne, insbesondere bei Aufstellung von Ephemeriden für dieselben, anderer sehr zweckmäfsiger Methoden bedient, so werden doch auch die allgemeinen Aberrations- und Nutations-Tafeln in der Form, welche *Gauss* ihnen gegeben hat, ihrer grofsen Bequemlichkeit wegen noch immer sehr häufig in Anwendung gebracht. Ich habe es daher nicht für überflüssig gehalten, diese Tafeln jetzt, wo wir den genauen und sorgfältigen Untersuchungen der Herren *Struve* und *Peters* eine neue, sehr scharfe Bestimmung der Aberrations- und Nutations-Constante verdanken, einer Umrechnung hiernach zu unterwerfen, und ich mache mir heute das Vergnügen, Ihnen in der Anlage diese neuen Tafeln zu übersenden. Sie sind mit den Werthen der Coëfficienten für 1850 berechnet, bei der geringen Veränderlichkeit dieser Coëfficienten aber wird man sich ihrer, ohne der Genauigkeit der Resultate nur irgend erheblichen Abbruch zu thun, auch noch hundert Jahre vor und nach dieser Epoche bedienen können. Die Tafeln selbst geben unmittelbar nur die Aberration, die Nutation und die in die früheren *Gauss*'schen Tafeln nicht mit aufgenommene Solarnutation; es sind ihnen indessen am Schlusse ein Paar einfache Verfahrungsarten beigefügt, nach denen man, wenn man es in einzelnen Fällen für nöthig erachtet, auch die übrigen von Herrn Doctor *Peters* entwickelten kleineren Nutationsglieder (mit Ausnahme der beiden sehr kleinen, von der doppelten Rectascension des Sterns abhängigen) auf bequeme Weise berücksichtigen kann. Um Allen, was zur Reduction des Ortes eines Fixsterns erforderlich ist, zu vereinigen, habe ich den Tafeln auch die Präcessionsconstanten, ebenfalls nach der neuen Bestimmung des Herrn *Otto Struve*, für die Jahre von 1750 bis 1900 vorgesetzt.

B. Nicolai.

Allgemeine Tafeln für Aberration und Nutation mit der Constante für Aberration = 20″4451, der Constante für Nutation = 9″2235 und der Schiefe der Ekliptik für 1850 berechnet,

von Herrn Hofrath *Nicolai*, Director der Mannheimer Sternwarte.

Tafel für die Präcessions-Constanten.

Jahre.	Allgemeine jährl. Präc.	m	n	$\mathrm{Log}\, n$
1750	50″2298	46″0481	20″0650	1.30244
1760	50,2320	46,0509	20,0642	1.30242
1770	50,2343	46,0538	20,0633	1.30240
1780	50,2366	46,0566	20,0624	1.30238
1790	50,2388	46,0595	20,0616	1.30236
1800	50,2411	46,0623	20,0607	1.30235
1810	50,2434	46,0651	20,0598	1.30233
1820	50,2456	46,0680	20,0590	1.30231
1830	50,2479	46,0708	20,0581	1.30229
1840	50,2502	46,0737	20,0572	1.30227
1850	50,2524	46,0765	20,0564	1.30225
1860	50,2547	46,0794	20,0555	1.30223
1870	50,2570	46,0822	20,0547	1.30222
1880	50,2592	46,0851	20,0538	1.30220
1890	50,2615	46,0879	20,0529	1.30218
1900	50,2638	46,0908	20,0521	1.30216

Präcession in Rectascension $= m + n \sin\alpha \tan\delta$

—— —— Declination $= n \cos\alpha$.

Digitized by Google

Allgemeine Tafeln für die Aberration.

Erste Tafel. Argument: Länge der Sonne = ☉.

Grade.	0ᵗ VIᵗ		Iᵗ VIIᵗ		IIᵗ VIIIᵗ		Grade.
	Log a	A+	Log a	A+	Log a	A+	
0	1.2731	0° 0′	1.2831	2° 11′	1.3018	2° 6	30
1	1.2731	0 5	1.2837	2 13	1.3023	2 3	29
2	1.2732	0 11	1.2843	2 16	1.3029	2 0	28
3	1.2732	0 16	1.2849	2 18	1.3034	1 57	27
4	1.2733	0 22	1.2855	2 20	1.3039	1 54	26
5	1.2734	0 27	1.2862	2 21	1.3043	1 50	25
6	1.2736	0 32	1.2868	2 23	1.3048	1 47	24
7	1.2737	0 37	1.2874	2 24	1.3053	1 43	23
8	1.2739	0 43	1.2881	2 25	1.3057	1 40	22
9	1.2741	0 48	1.2887	2 26	1.3061	1 36	21
10	1.2744	0 53	1.2894	2 27	1.3065	1 32	20
11	1.2746	0 58	1.2900	2 28	1.3069	1 28	19
12	1.2749	1 3	1.2907	2 28	1.3073	1 24	18
13	1.2752	1 8	1.2914	2 28	1.3076	1 20	17
14	1.2755	1 12	1.2920	2 28	1.3080	1 16	16
15	1.2758	1 17	1.2927	2 28	1.3083	1 11	15
16	1.2760	1 22	1.2933	2 28	1.3086	1 7	14
17	1.2766	1 26	1.2940	2 27	1.3088	1 3	13
18	1.2770	1 30	1.2946	2 27	1.3091	0 58	12
19	1.2774	1 34	1.2952	2 26	1.3093	0 53	11
20	1.2779	1 38	1.2959	2 25	1.3095	0 49	10
21	1.2783	1 42	1.2965	2 24	1.3097	0 44	9
22	1.2788	1 46	1.2971	2 22	1.3099	0 39	8
23	1.2793	1 50	1.2978	2 21	1.3101	0 34	7
24	1.2798	1 53	1.2984	2 19	1.3102	0 30	6
25	1.2803	1 57	1.2990	2 17	1.3103	0 25	5
26	1.2808	2 0	1.2995	2 15	1.3104	0 20	4
27	1.2814	2 3	1.3001	2 13	1.3105	0 15	3
28	1.2819	2 6	1.3007	2 11	1.3106	0 10	2
29	1.2825	2 9	1.3013	2 8	1.3106	0 5	1
30	1.2831	2 11	1.3018	2 6	1.3106	0 0	0
Grade.	Log a	A−	Log a	A−	Log a	A	Grade.
	Vᵗ	XIᵗ	IVᵗ	Xᵗ	IIIᵗ	IXᵗ	

Aberration in Rectaascension..... $= -a \sec\delta \cos(\odot + A - \alpha)$
Erster Theil der Aberration in Decl. $= -a \sin\delta \sin(\odot + A - \alpha)$
wo *Log a* und *A* mit dem Argument ☉ aus der ersten Tafel genommen werden.

Allgemeine Tafeln für die Aberration.

Zweite Tafel. Argumente: Summe und Unterschied der Sonnenlänge und der Declination des Sterns.

Grade.	0ᵗ VIᵗ		Iᵗ VIIᵗ		IIᵗ VIIIᵗ		Grade.
	−	+	−	+	−	+	
0	4″07		3″52		2″03		30
1	4,07		3,49		1,97		29
2	4,07		3,46		1,91		28
3	4,06		3,41		1,85		27
4	4,06		3,37		1,78		26
5	4,05		3,33		1,72		25
6	4,05		3,29		1,66		24
7	4,04		3,25		1,59		23
8	4,03		3,21		1,52		22
9	4,02		3,16		1,46		21
10	4,01		3,12		1,39		20
11	4,00		3,07		1,33		19
12	3,98		3,02		1,26		18
13	3,97		2,98		1,19		17
14	3,95		2,93		1,12		16
15	3,93		2,88		1,05		15
16	3,91		2,83		0,98		14
17	3,89		2,78		0,92		13
18	3,87		2,72		0,85		12
19	3,85		2,67		0,78		11
20	3,82		2,62		0,71		10
21	3,80		2,56		0,64		9
22	3,77		2,51		0,57		8
23	3,75		2,45		0,50		7
24	3,72		2,39		0,43		6
25	3,69		2,33		0,35		5
26	3,66		2,28		0,28		4
27	3,63		2,22		0,21		3
28	3,59		2,16		0,14		2
29	3,56		2,10		0,07		1
30	3,52		2,03		0,00		0
Grade.	+	−	+	−	+	−	Grade.
	Vᵗ	XIᵗ	IVᵗ	Xᵗ	IIIᵗ	IXᵗ	

Der zweite und dritte Theil der Aberration in Declination werden mit den Argumenten $\odot + \delta$ und $\odot - \delta$ aus der zweiten Tafel genommen.

Digitized by Google

Allgemeine Tafel für die Nutation.

Argument: Länge des aufsteigenden Knotens der Mondsbahn $= \Omega$

Gr.	0^z Log b	B	c	VI^z	I^z Log b	B	c	VII^z	II^z Log b	B	c	VIII^z	
		—	— +			—	— +			—	— +		
		° ′				° ′				° ′			
0	0.9649	0 0	0″00		0.9392	6 44	7″91		0.8765	7 48	13″70		30
1	0.9649	0 15	0,28		0.9376	6 54	8,15		0.8743	7 40	13,84		29
2	0.9648	0 31	0,55		0.9359	7 3	8,39		0.8722	7 32	13,97		28
3	0.9646	0 46	0,83		0.9341	7 12	8,62		0.8701	7 23	14,10		27
4	0.9644	1 1	1,10		0.9323	7 20	8,85		0.8680	7 14	14,22		26
5	0.9642	1 16	1,38		0.9305	7 28	9,08		0.8659	7 4	14,34		25
6	0.9638	1 32	1,65		0.9286	7 35	9,30		0.8639	6 53	14,46		24
7	0.9634	1 47	1,93		0.9267	7 42	9,52		0.8619	6 41	14,57		23
8	0.9630	2 2	2,20		0.9247	7 49	9,74		0.8600	6 29	14,67		22
9	0.9625	2 17	2,48		0.9227	7 55	9,96		0.8581	6 17	14,77		21
10	0.9620	2 31	2,75		0.9207	8 0	10,17		0.9563	6 3	14,87		20
11	0.9614	2 46	3,02		0.9186	8 5	10,38		0.8545	5 49	14,96		19
12	0.9607	3 0	3,29		0.9166	8 10	10,59		0.8528	5 35	15,05		18
13	0.9599	3 15	3,56		0.9144	8 14	10,79		0.8512	5 20	15,13		17
14	0.9592	3 29	3,83		0.9123	8 17	10,99		0.8496	5 4	15,21		16
15	0.9583	3 43	4,10		0.9102	8 20	11,19		0.8481	4 48	15,28		15
16	0.9574	3 57	4,36		0.9080	8 22	11,38		0.8467	4 31	15,35		14
17	0.9565	4 11	4,63		0.9058	8 24	11,57		0.8454	4 14	15,42		13
18	0.9555	4 24	4,89		0.9035	8 25	11,76		0.8442	3 56	15,48		12
19	0.9544	4 37	5,15		0.9013	8 25	11,94		0.8430	3 38	15,53		11
20	0.9533	4 50	5,41		0.8990	8 25	12,12		0.8419	3 19	15,58		10
21	0.9521	5 3	5,67		0.8968	8 24	12,30		0.8410	3 1	15,63		9
22	0.9509	5 16	5,93		0.8945	8 23	12,47		0.8401	2 41	15,67		8
23	0.9496	5 28	6,18		0.8923	8 21	12,64		0.8393	2 22	15,71		7
24	0.9483	5 40	6,44		0.8900	8 18	12,80		0.8386	2 2	15,74		6
25	0.9469	5 51	6,69		0.8877	8 15	12,96		0.8381	1 42	15,76		5
26	0.9455	6 3	6,94		0.8855	8 11	13,12		0.8376	1 22	15,78		4
27	0.9440	6 14	7,18		0.8832	8 6	13,27		0.8372	1 2	15,80		3
28	0.9424	6 24	7,43		0.8810	8 0	13,42		0.8370	0 41	15,81		2
29	0.9409	6 35	7,67		0.8787	7 54	13,56		0.8368	0 21	15,82		1
30	0.9392	6 44	7,91		0.8765	7 48	13,70		0.8368	0 0	15,82		0
	Log b	+ B	— + c		Log b	+ B	— + c		Log b	+ B	— + c		Gr.
	V^z		XI^z		IV^z		X^z		III^z		IX^z		

Nutation in Rectascension $= -b \tan g \delta \cos(\Omega + B - \alpha) + c$

—— —— **Declination** $= -b \sin(\Omega + B - \alpha)$

wo *Log b*, *B* und *c* mit dem Argument Ω aus der Tafel genommen werden.

Allgemeine Tafel für die Solarnutation.

Argument: Doppelte Länge der Sonne $= 2\odot$.

Gr.	0^z Log f	F	g	VI^z	I^z Log f	F	g	VII^z	II^z Log f	F	g	VIII^z	
		—	— +			—	— +			—	— +		
		° ′				° ′				° ′			
0	9.7410	0 0	0″00		9.7322	2 5	0″58		9.7135	2 11	1″01		30
2	9.7409	0 10	0,04		9.7311	2 10	0,62		9.7124	2 6	1,05		28
4	9.7308	0 20	0,08		9.7299	2 15	0,65		9.7113	2 0	1,05		26
6	9.7406	0 30	0,12		9.7287	2 19	0,68		9.7102	1 53	1,06		24
8	9.7403	0 39	0,16		9.7275	2 22	0,72		9.7092	1 46	1,05		22
10	9.7399	0 49	0,20		9.7263	2 24	0,75		9.7083	1 38	1,09		20
12	9.7395	0 58	0,24		9.7250	2 26	0,78		9.7074	1 30	1,11		18
14	9.7389	1 7	0,28		9.7237	2 28	0,81		9.7066	1 21	1,12		16
16	9.7383	1 16	0,32		9.7224	2 28	0,84		9.7059	1 12	1,13		14
18	9.7376	1 24	0,36		9.7211	2 28	0,87		9.7053	1 3	1,14		12
20	9.7369	1 32	0,40		9.7198	2 27	0,89		9.7048	0 53	1,15		10
22	9.7361	1 40	0,44		9.7185	2 25	0,92		9.7043	0 43	1,15		8
24	9.7352	1 47	0,47		9.7172	2 22	0,94		9.7040	0 32	1,16		6
26	9.7342	1 54	0,51		9.7159	2 19	0,97		9.7037	0 22	1,16		4
28	9.7332	2 0	0,55		9.7147	2 15	0,99		9.7036	0 11	1,16		2
30	9.7322	2 5	0,58		9.7135	2 11	1,01		9.7035	0 0	1,16		0
	Log f	+ F	— + g		Log f	+ F	— + g		Log f	+ F	— + g		Gr.
	V^z		XI^z		IV^z		X^z		III^z		IX^z		

Solarnutation in Rectascension $= -f \tan g \delta \cos(2\odot + F - \alpha) + g$

—— —— **Declination** $= -f \sin(2\odot + F - \alpha)$

wo *Log f*, *F* und *g* mit dem Argument $2\odot$ aus der Tafel genommen werden.

Die von der doppelten Länge des Mondes $= 2\mathbb{C}$ und der doppelten Länge des Knotens der Mondsbahn $= 2\Omega$ abhängigen Glieder der Nutation ergeben sich aus der Tafel für die Solarnutation, wenn man in dieselbe, statt mit $2\odot$, einmal mit $2\mathbb{C}$ und dann mit $2\Omega + VI^z$ eingeht, und von der Summe der beiden, diesen Argumenten entsprechenden Nutationsresultate den sechsten Theil, oder noch schärfer $\frac{5}{31}$, nimmt. Eben so findet sich das von $\odot + \varpi$ (ϖ = Perigeum der Sonne) abhängige Nutationsglied, wenn man in die Tafel für die Solarnutation mit $\odot + \varpi$ eingeht, und von dem erhaltenen Resultate den sechzigsten Theil nimmt. Die von den Argumenten $\odot - \varpi$ und $\mathbb{C} - \varpi'$ (ϖ' = Perigeum des Mondes) abhängigen Nutationsglieder sowohl für Rectascension als für Declination werden am einfachsten erhalten, wenn man die jährliche Praecession des Sterns in Rectascension und in Declination für das erstere Argument mit $\frac{1}{12} \sin(\odot - \varpi)$ und für das zweite mit $\frac{1}{12} \sin(\mathbb{C} - \varpi')$ multiplicirt.

Digitized by Google

Sternschnuppenbeobachtungen in Altona vom 9—11ten August 1843.

Von Herrn *J. C. J. Schmidt.*

Nr.	Nr. des Verzeichnisses.	Datum.	Mittl. Zeit.	Scheinbare Größe.	Scheinbarer Lauf.		Bemerkungen.
1	412	9	10h 44′ 23″	3	Andromeda.	Nord — Süd.	
2	413	9	10 45 41	3	Perseus.	West — Ost.	
3	414	9	10 51 10	2	Triangul. Perseus.	von SO — NW.	Schnell, röthlich.
4	415	9	11 14 34,8	3	Ursæ major.	von West — Ost.	
5	416	9	11 28 17,4	4	Perseus.	Nord — Süd.	
6	417	9	11 35 26,4	3	Perseus.	Nordost — Südwest.	
7	418	9	11 41 45,4	3	Plejades — Hyades.	West — Ost.	
8	419	9	11 42 15,4	2	Ursæ major.	Süd — Nord.	
9	420	9	11 48 9,8	2	Ursæ major.	Süd — Nord.	
10	421	9	11 49 3,4	2	Corona.	Ost — West.	Beobachtet von *Richard Schumacher.*
11	422	10	12 20 12,8	2	Ursæ major.	Süd — West.	
12	423	10	12 23 30,4	4	Perseus.	Nord — Süd.	
13	424	10	12 39 12,8	2, 5	Bootes.	Von Nord — Süd.	Beobachtet von *Richard Schumacher.*
14	425	10	12 47 22,6	1	β Aurigæ.	Gegen Ost.	grün, kurz.
15	426	10	12 48 31,0	2	Ursæ minor, Ursæ major.	Süd — Nord.	Beobachtet von *Richard Schumacher.*

In der Nacht vom 10ten zum 11ten Aug. war der Himmel fast immer mit Cirruswolken überzogen. Folgende Meteore wurden beobachtet:

16	427	10	10 34 2,4	3	Andromeda.	Nord — Süd.	
17	428	10	10 37 57,8	2	Pisces.	Südost — Nordwest.	Aufwärts.
18	429	10	10 41 16,8	3	Cassiopea.	West — Ost.	
19	430	10	10 46 41,2	3	Andromeda.	Nord — Süd.	
20	431	10	10 48 48,8	1	Cassiopea.	Nord — Süd.	Langsam, grün.
21	432	10	10 55 29,0	3	Ursæ minor.	Ost — West.	
22	433	10	11 0 8,0	3	von α Pegasi gegen Ost.		
23	434	10	11 4 18,4	3	α Persei — γ Cassiopeæ.	Ost — West.	Aufwärts.
24	435	10	11 7 44,8	1	Perseus.	Von Ost — West.	Zwischen Wolken.
25	436	10	11 13 56,8	2	Perseus.	Nord — Süd.	„ „
26	437	10	11 16 10,0	1	Aurigæ. Perseus.	Nord — Süd.	„ „ Schräg aufwärts.
27	438	10	11 17 7,9	1	Aurigae — Pes Ursæ maj.	Ost — West.	„ „
28	439	10	11 30 24,8	3	Perseus.	Von Ost — West.	
29	440	10	11 43 6,0	3	γ Andromedæ	gegen Ost.	
30	441	10	11 55 23,6	3	Perseus.	Nord — Süd.	
31	442	11	12 11 20,6	1	α — β Triangel.		Grün. Schweif leuchtet, 2 Secunden.
32	443	11	12 16 48,6	1	Cassiopeæ — Pegasus.		Geschlängelt, anfangs grün, dann roth.
33	444	11	13 7 79,9	1	Andromeda.	Süd — Nord.	
34	445	11	13 14 37,0	2	Andromeda — Pegasus.	Nord — Süd.	
35	446	11	13 31 52,0	1	Aries — Pisces.	Nord — Süd.	Gelb.
36	447	11	13 55 18,8	2	Pegasus.	Ost — West	

Schmidt.

Schreiben des Herrn *J. C. Houzeau* an den Herausgeber.

Mons 1843. Novbr. 5.

J'ai eu la curiosité de soumettre au calcul l'hypothèse de *Cassini* sur la situation de la lumière zodiacale. J'ai cherché si le plan de symétrie de cette lumière est effectivement le plan de l'équateur du Soleil. Ce travail, qui m'a déterminé à entreprendre des observations dans un but systématique sur la Lumière zodiacale, trouverait peut-être place dans le précieux recueil des Astronomische Nachrichten si des travaux plus importants et plus dignes de la publicité ne vous parvenaient pas chaque jour. Vous jugerez, Monsieur, si la première tentative d'appliquer le calcul aux observations de la Lumière zodiacale, si les conséquences qui paraissent en résulter, sont dignes de votre patronage.

Digitized by Google

Biot a tenté de montrer que l'apparition extraordinaire *des étoiles filantes au mois de Novembre*, pourrait être due au passage de la terre auprès du nœud de la Lumière zodiacale (*Comptes rendus, tom. III, p. 663*). Mais il restait, entre la longitude de la terre au moment de la pluie météorique, et la longitude du nœud de l'équateur solaire, une distance angulaire de plus de 20°, qui, pour *Olbers*, rendait cette explication peu probable (*Schumachers Jahrbuch*, 1837). J'ai entrepris de rechercher, par le calcul des observations de la Lumière zodiacale, si les nœuds de ce phénomène ne différeraient pas de ceux de l'équateur solaire. Malheureusement, les observations que l'on possède de la Lumière zodiacale ne s'élèvent guère qu'à une centaine, et sur ce nombre il n'y en a pas beaucoup plus de la moitié qui soient assez précises pour fournir les éléments d'équations de condition.

Le problème de la situation de la Lumière zodiacale ne peut pas être résolu sans le secours d'une certaine hypothèse sur le lieu de l'espace qu'occupe sa partie observée. Sa terminaison en pointe à 100° et 110° du soleil, ainsi qu'on l'a vu plusieurs fois, indique que la matière de cette pointe est située à une assez grande distance de la terre; ce qui s'explique bien par la supposition que la Lumière zodiacale ne devient visible qu'autant que le rayon visuel en traverse une épaisseur considérable. En regardant la Lumière zodiacale comme un corps très aplati (légèrement incliné à l'écliptique et s'étendant au delà de l'orbite terrestre) dont la surface seule nous enverrait de la lumière, les apparences seraient entièrement différentes de celles observées. J'ajouterai que, d'après la plupart des observations, la ligne tirée du centre du soleil, et assujétie à couper partout la Lumière zodiacale dans le milieu de sa largeur, n'est point un arc de grand cercle. Avant d'arriver à la pointe de la lumière, cette ligne a une latitude beaucoup plus considérable, mais de même signe que celle de la pointe; elle ne se rapproche de l'écliptique que plus loin et vers l'extrémité de la lumière. Cette circonstance, que je suis porté à regarder comme générale, prouve encore, dans les idées ordinaires sur la Lumière zodiacale, que la matière de la pointe est plus éloignée de nous que celle du milieu (entre le soleil et la pointe) de la lumière. La partie la plus intense du phénomène n'est pas non plus la pointe même.

Cassini, dans ses recherches sur la situation du plan de Symétrie de la Lumière zodiacale, paraît aussi avoir admis, que le lieu réel de la matière de la pointe n'est pas au point de contact d'une tangente menée de l'observateur au limbe de la lumière, mais qu'il est au contraire à une certaine profondeur dans la lumière même. Soit qu'il compare la marche de la pointe de la lumière à celle du plan de l'équateur du soleil, ou à celle de l'orbite de Venus, (sur laquelle il avait cru un instant que la Lumière zodiacale était située), il suppose le lieu réel de la pointe sur une perpendiculaire menée par le soleil au rayon vecteur terrestre. Cette supposition, qui n'est certainement pas exacte dans tous les cas, notamment dans les plus grandes longeurs de la lumière, est cependant la plus simple qu'on puisse adopter. Je ne crois pas pouvoir mieux faire que de la suivre.

Si l'on désigne par N la longitude héliocentrique du nœud ascendant de la Lumière zodiacale, sur l'écliptique, et par i son inclinaison sur ce plan; par L la longitude du soleil au moment de l'observation, et par i' l'inclinaison apparente, vue de la terre, de la ligne que nous considérons dans l'intérieur de la lumière, et que nous venons de définir, chaque observation fournit l'équation de condition

$$\sin L \sin N \operatorname{tang} i - \cos L \cos N \operatorname{tang} i = \operatorname{tang} i'$$

cinquante-huit observations, assez bien définies quant à la situation apparente de la pointe, m'ont donné, par la méthode des moindres carrés,

$$N = 1^\circ 59' \pm 682'6 \text{ (Equin. 1840)}, \quad i = 3^\circ 35' \pm 135'8.$$

Ces éléments sont entièrement différens de ceux de l'équateur solaire. Le nœud est très éloigné de celui de cet équateur; il est vrai que la petitesse de l'inclinaison le rend assez incertain. L'inclinaison n'est que la moitié de celle de l'équateur du soleil, et d'après la nature de la supposition employée, elle est plutôt encore trop forte. Il me paraît donc au moins douteux que la Lumière zodiacale soit située dans le plan de l'équateur solaire.

Le tableau qui suit présente la comparaison des inclinaisons apparentes observées, avec celles calculées par les éléments ci-dessus. J'y ai joint les inclinaisons apparentes calculées avec les éléments de l'équateur du soleil, tels que *Laugier* les a donnés en dernier lieu (*Comptes rendus, tom. XII, p. 649*). On verra que les éléments que j'ai déterminés laissent encore beaucoup à désirer, mais que ceux de l'équateur du soleil représentent plus mal encore les observations. Avec les éléments de l'équateur solaire, les différences, par rapport aux observations, sont 40 fois négatives et 18 fois seulement positives.

Digitized by Google

Dates.	Lieu de la pointe.	Inclinaisons apparente observée.	Incl. apparente calculée avec nos élém.	Différ.	Incl. appar. calc. avec les élém. de l'eq solaire.	Différ.	Noms des observat.
1685 Mars 27h 7h 50m	A Tauri	+ 1°35′	+ 3°39′	+ 1°58′	+ 8° 1′	+ 1°28′	*Cassini* (1).
1686 Mars 27 9 0	τ Tauri	+ 0 48	+ 3 33	+ 2 45	+ 3 2	+ 2 14	*Cassini*
1706 Mars 31 8 0	α Tauri	— 6 40	+ 3 31	+10 11	+ 3 19	+ 9 59	*Derham* (2).
1842 Avril 6 8 34	χ Tauri	+ 5 15	+ 3 28	— 1 47	+ 3 46	— 1 29	*Houzeau.*
1686 Avril 8 9 0	Plejades	+ 6 21	+ 3 27	— 2 54	+ 3 47	— 2 34	*Cassini.*
1693 Avril 11 7 15	♃	— 0 16	+ 3 18	+ 3 34	+ 4 33	+ 4 49	*Bimmart* (3).
1686 Avril 12 9 0	α Gemin. — β Gemin.	+ 8 25	+ 3 17	— 5 8	+ 4 38	— 3 47	*Cassini.*
1707 Avril 14 7 0	Presque perpend. à l'horiz.	+25 30	+ 3 16	—22 14	+ 4 41	—20 49	*Derham* (4).
1683 Avril 14 8 30	β Tauri — ζ Tauri	+ 1 56	+ 3 15	+ 1 19	+ 4 47	+ 2 51	*Cassini.*
1686 Avril 14 8 0	κ Leonis	+10 50	+ 3 14	— 7 36	+ 4 49	— 6 1	*Cassini.*
1685 Avril 21 9 0	ε Geminorum	+ 6 2	+ 3 1	— 3 1	+ 5 20	— 0 30	*Cassini.*
1685 Avril 23 9 0	υ Geminorum	+ 5 28	+ 2 57	— 2 31	+ 5 35	+ 0 7	*Cassini.*
1685 Avril 24 9 0	υ Geminorum	+ 5 29	+ 2 55	— 2 34	+ 5 40	+ 0 11	*Cassini.*
1841 Juillet 10 14 0	β Leonis	—14 26	— 1 1	+13 26	+ 5 59	+20 25	*Herrick* (5).
1842 Août 9 14 27	κ Tauri	— 0 39	— 2 32	— 1 53	+ 3 28	+ 4 2	*Houzeau.*
1840 Août 9 20 0	α Gemin — β Gemin.	—17 18	— 2 34	+14 44	+ 3 19	+20 37	*Herrick* (6).
1685 Août 28 15 0	B Geminorum	— 2 47	— 3 17	— 0 30	+ 0 50	+ 3 37	*Cassini.*
1685 Sept. 4 14 0	γ Geminorum	+ 7 2	— 3 28	—10 20	0 0	— 7 2	*Cassini.*
1685 Sept. 8 15 45	α Leonis	— 1 14	— 3 29	— 2 15	— 0 50	+ 0 44	*Cassini.*
1687 Sept. 9 13 0	ζ Tauri	+ 2 14	— 3 30	— 5 44	— 0 33	— 2 47	*Cassini.*
1687 Sept. 11 14 0	ι Geminorum	— 6 21	— 3 31	+ 2 50	— 0 48	+ 5 23	*Cassini.*
1687 Sept 18 16 0	ι Geminorum	— 6 3	— 3 33	+ 2 30	— 1 39	+ 4 24	*Cassini.*
1686 Sept. 19 15 0	γ Geminorum	+ 3 5	— 3 34	— 6 39	— 1 49	— 4 53	*Cassini.*
1686 Sept. 26 15 36	γ Geminorum	+ 3 4	— 3 34	— 6 38	— 2 37	— 5 41	*Cassini.*
1685 Sept. 29 14 0	Prosepe	— 2 12	— 3 33	— 1 21	— 2 49	— 0 37	*Cassini.*
1685 Oct. 21 16 48	α Leonis	— 0 31	— 3 7	— 2 36	— 5 11	— 4 40	*Cassini.*
1686 Oct. 22 16 30	α Leonis	— 0 30	— 3 5	— 2 35	— 5 15	— 4 45	*Cassini.*
1685 Oct. 25 19 0	ι Leonis	— 7 43	— 2 57	+ 4 46	— 5 37	+ 2 6	*Cassini.*
1687 Nov. 3 15 45	σ Leonis	— 2 1	— 2 40	— 0 39	— 5 7	— 4 6	*Cassini.*
1686 Nov. 13 17 0	χ Leonis — c Leonis	— 0 36	— 2 11	— 1 35	— 6 43	— 6 6	*Fatio* (7).
1686 Nov. 21 17 45	♂	— 1 37	— 1 46	— 0 9	— 5 59	— 5 22	*Cassini.*
1685 Nov. 26 17 0	δ Virginis — γ Virginis	— 6 40	— 1 28	+ 5 12	— 7 6	— 0 26	*Cassini.*
1686 Déc. 4 17 45	γ Virginis — β Virginis	— 6 8	— 1 1	+ 5 7	— 7 9	— 1 1	*Cassini.*
1684 Déc. 24 7 0	Ecliptique	0 0	+ 0 16	+ 0 16	— 6 41	— 6 41	*Fatio.*
1685 Dec. 25 6 45	λ Piscium	+ 3 33	+ 0 18	— 3 15	— 6 39	—10 12	*Cassini.*
1685 Déc. 25 18 0	♃	— 1 20	+ 0 20	+ 1 40	— 6 38	— 5 18	*Cassini.*
1688 Janv. 5 17 45	♀	— 4 3	+ 1 0	+ 5 3	— 6 1	— 1 58	*Cassini.*
1685 Janv. 5 7 0	ϰ, Piscium	+ 5 2	+ 1 1	— 4 1	— 5 59	—11 1	*Cassini.*
1685 Janv. 6 7 0	α Piscium — ο Piscium	— 5 23	+ 1 4	+ 6 27	— 5 54	— 0 31	*Cassini.*
1730 Janv. 5 6 30	ξ2 Ceti	— 6 8	+ 1 4	+ 7 12	— 5 56	+ 0 12	*Mairan* (8).
1685 Janv. 6 17 0	♂	— 1 31	+ 1 6	+ 2 37	— 5 53	— 4 22	*Cassini.*
1686 Janv. 14 5 52	♀	— 0 40	+ 1 35	+ 2 15	— 5 14	— 4 34	*Cassini.*
1686 Janv. 21 7 30	ε Piscium	— 1 35	+ 1 55	+ 3 30	— 4 40	— 3 5	*Cassini.*
1685 Févr. 2 6 30	α Piscium — ο Piscium	— 5 43	+ 2 32	+ 8 15	— 3 24	+ 2 19	*Cassini.*

(1) *Cassini*, Découverte de la lumière qui paroît dans le zodiaque.

(2) Philosophical transactions, Vol. XXV. Nr. 305. p. 2220.

(3) Miscellanea naturae curiosorum, Dec. iij. anno 1. p. 286.

(4) Philosophical transactions, Vol. XXV. Nr. 310. p 2411.

(5) Comptes rendus, Tom. XIII. p. 726.

(6) L'Institut, Sect. I. Ann. IX. p. 34

(7) *Cassini*, Découverte de la lumière qui paroît dans le zodiaque.

(8) *Mairan*, Traité de l'aurore boréale. 2e edit. p. 39.

Digitized by Google

Dates.	Lieu de la pointe.	Inclinaison apparente observée.	Incl. appar. calculée avec nos élém.	Différ.	Incl. appar. calc. avec les élém. de l'eq. solaire.	Différ.	Noms des observat.
1685 Févr. 4	6h 0m α Piscium	— 9°45′	+ 2°37′	+12°22′	— 3°11′	+ 6°34′	*Cassini.*
1842 Févr. 10	7 30 ο Piscium — γ Piscium	+ 2 5	+ 2 44	+ 0 39	— 2 52	— 4 57	*Bravais* (9).
1666 Févr. 12	8 0 Ecliptique	0 0	+ 2 56	+ 2 56	— 2 15	— 2 15	*Fatio.*
1769 Fevr. 16	7 30 Ecliptique	0 0	+ 3 1	+ 3 1	— 1 57	— 1 57	*Dicquemare*(10).
1666 Févr. 15	8 0 τ, Arietis	+ 2 37	+ 3 2	+ 0 25	— 1 54	— 4 31	*Fatio.*
1685 Févr. 22	7 0 Plejades	+ 4 13	+ 3 15	— 0 58	— 1 1	— 5 14	*Cassini.*
1685 Févr. 23	7 0 Plejades	+ 4 14	+ 3 15	— 0 58	— 0 53	— 5 7	*Cassini.*
1685 Févr. 27	7 0 A Tauri	+ 1 16	+ 3 22	+ 2 6	— 0 23	— 1 39	*Cassini.*
1687 Mars 2	7 38 τ Tauri	+ 0 42	+ 3 25	+ 2 43	— 0 4	— 0 46	*Cassini.*
1685 Mars 3	8 0 A Tauri	+ 1 17	+ 3 26	+ 2 9	+ 0 7	— 1 10	*Cassini.*
1687 Mars 10	7 30 υ, Tauri	+ 1 8	+ 3 32	+ 2 24	+ 0 57	— 0 11	*Cassini.*
1684 Mars 10	8 0 Plejades	+ 4 37	+ 3 32	— 1 5	+ 1 2	— 3 35	*Cassini.*
1686 Mars 12	7 30 Plejades	+ 4 41	+ 3 33	— 1 4	+ 1 13	— 3 28	*Cassini.*
1683 Mars 19	7 45 Plejades	+ 5 0	+ 3 35	— 1 25	+ 2 6	— 2 54	*Cassini.*

(9) Comptes rendus, Tom. XIV. p. 345. (10) Gazette de France. Ann. 1769. Nr. 24. p. 100.

Les nombres de la troisième colonne ont été obtenus en comparant la latitude de la pointe de la Lumière zodiacale avec sa distance au soleil. La somme des carrés des erreurs dans le système calculé est à celle dans le système de l'équateur solaire comme 100 est à 121.

Je n'ai pas la prétention de donner les éléments calculés plus haut pour ceux de la Lumière zodiacale. Mais je crois avoir démontré que la supposition de l'existence de cette lumière dans le plan de l'équateur du soleil ne satisfait pas aux observations. Je me propose de déterminer la situation apparente de la Lumière zodiacale toutes les fois que l'état du ciel me le permettra, dans le but particulier de recueillir des observations propres au calcul. On aura été frappé sans doute du grand rapprochement que nos éléments indiquent entre la ligne des nœuds de la Lumière zodiacale et celle des nœuds de l'équateur terrestre sur l'écliptique. Cette circonstance, pour autant qu'elle se vérifie, pourra jeter un jour nouveau sur les causes de ce phénomène lumineux, causes qui seront peut-être plus locales qu'on ne l'a supposé jusqu'ici.

J. C. Houzeau.

Lettres de Mr. *Faye*, Attaché à l'Observatoire de Paris, à Mr. *Schumacher*, Directeur de l'Observatoire d'Altona.

Monsieur Paris le 23 Novembre 1843.

J'ai l'honneur de vous annoncer que j'ai découvert une comète télescopique dans la constellation d'Orion. L'état du ciel n'a pas permis de la comparer aux étoiles voisines; nous avons pu du moins en déterminer les deux positions absolues suivantes, à l'aide du bel Equatorial de *Gambey*:

	Temps moy. de Paris compté de Midi.	AR. de la Com.	Decl. de la Com.
1843 Nov. 22	4h 44m 11s	81° 5′	+ 6° 66′
	15 28 54	80 59	6 58

Je m'arrête à dessein aux minutes; il aurait été inutile de chercher plus d'exactitude, les nuages et les vapeurs couvraient à chaque instant la Comète.

J'aurai l'honneur de vous envoyer les observations complètes, aussitôt que le temps nous aura permis d'en faire.

Paris le 25 Novembre 1843.

C'est ce matin seulement que l'état du ciel nous a permis d'observer la Comète elle a pu être comparée à γ d'Orion, et voici la position qui résulte de 6 observ. parfaitement concordantes.

	Temps moyen de Paris compté de Midi.	AR. Com.	Decl. Com.
1843 Nov. 24.	17h 4m 43s	80° 50′ 42″	+ 6° 30′ 35″

Une des deux positions, que je vous ai envoyées le jour même de la découverte est évidemment en erreur sur l'AR. de 20s de temps: il s'agit là uniquement d'une erreur de lecture d'angle horaire que je corrige ainsi:

2e observation, au lieu de 80° 59′5 lisez 81° 4′5

Au reste, la déclinaison correspondante + 6° 58′ est très douteuse à cause des nuages; la 1ère observation est meilleure.

Cette comète a un noyau fort brillant et une petite queue en éventail longue d'environ 4′.

N. Faye,
Astronome attaché à l'Observatoire de Paris.

Nachschrift. Herr *Petersen* hat mir am 8ten Decbr. folgenden ersten Entwurf der Bahn, aus den Pariser Beobb. und der vom 1sten Decbr. gebracht.

T = 1843 Sept. 27,52 m. Z. Berlin.
π = 20°31′
Ω = 217 12
i = 12 15
log q = 0,11577 Direct.

Digitized by Google

Vermischte Nachrichten.

Für den November 1846 ist von der mathematischen Classe der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen folgende neue Preisfrage aufgegeben:

Tabulæ Urani, quibus etiamnum utimur, superstructæ sunt motibus planetæ inde ab anno 1781 usque ad 1821 observatis, cum quibus satis bene quadrant, quatenus quidem e numeris a tabularum auctore allatis judicare licet. Septemdecim positiones anteriores vero, quas *Flamsteed*, *Bradley*, *Tob. Mayer* atque *Lemonnier* in observationibus suis inscii reliquerant, cum recentioribus tam accurate quam par erat conciliari non potuerunt, et hanc ipsam ob causam nulla earum ratio habita est in stabiliendis tabularum elementis, a quibus nonnullæ ex illis plus uno minuto primo discrepant.

Attamen etiam consensus cum observationibus recentioribus mox turbatus est; deviationes tabularum haud contemnendæ mox subortæ sensimque adauctae; nunc jam ad duo propemodum minuta prima excreverunt. Postulat itaque Societas Regia

ut Theoria motuum Urani modo condigno ab integro retractetur, singulaque laboris capita ambitu satis amplo explicentur.

Die Uranustafeln, deren wir uns noch gegenwärtig bedienen, sind allein auf die in dem Zeitraume von 1781—1821 erhaltenen Beobachtungen gegründet, und stellen dieselben sehr gut dar, so weit die von dem Urheber der Tafeln allerdings nur in einem sehr abgekürzten Auszuge beigebrachten Mittheilungen ein Urtheil verstatten. Die siebenzehn aus zufälligen älteren Beobachtungen von *Flamsteed*, *Bradley*, *Tobias Mayer* und *Lemonnier*, hergeleiteten Ortsbestimmungen hatten sich mit den neueren nicht befriedigend vereinigen lassen, und waren deshalb von der Begründung der Tafeln ausgeschlossen geblieben, von welchen sie zum Theil etwas über eine Minute abweichen.

Allein auch jene Uebereinstimmung der Tafeln mit den neueren Beobachtungen hat sich nicht lange bewährt: die Abweichungen der Tafeln haben bald angefangen merklich zu werden, und sind, von Jahr zu Jahr sich vergrößernd, jetzt bereits auf fast zwei Bogenminuten angewachsen. Die königl. Societät verlangt daher:

eine den hinlänglich bekannten Anforderungen, welche der gegenwärtige Stand der Wissenschaft an derartige Untersuchungen macht, genügende neue Bearbeitung der Theorie der Uranusbewegungen, und erwartet die Darlegung der Hauptmomente in einer angemessenen Ausführlichkeit.

Die Concurrenzschriften müssen vor Ablauf des Septembers 1846 an die königl. Societät postfrei eingesandt seyn.

Der ausgesetzte Preis beträgt funfzig Ducaten.

Herr Dr. *Stern* in Göttingen hat mir bemerkt, daſs das *Clausen*sche Theorem in Nr. 485 dieser Blätter schon vor mehreren Jahren von ihm in *Crelles* Journal für Mathematik Bd. XX. p. 321 bewiesen sei. *S.*

Druckfehler.

Nr. 401 Spalte 268	Nr. 23	st.	$d = -0{,}887$	l. m.	$-0{,}881$
269	44		$s = +0{,}042$		$-0{,}042$
	140		$s = +0{,}035$		$-0{,}035$
270	28 bis 32 müssen sämmtliche Werthe von d das Zeichen — erhalten.				
	170		$s = +0{,}258$		$-0{,}258$
Nr. 481 S. 1 Z. 3 v. u.		st.:	gestellten	l. m.	gestalteten
2 13			dem Instrument		dem Instrumente
4 12 v. u.			als es		als er
Nr. 481 S. 4 Z. 10 v. u.		st.:	0°084 C	l. m.	0°884 C
7 22			beobachtenden		betrachtenden
8 18			Krümmungszeit		Krümmungen
11 8			die Annahme		der Annahme
14 15			der einen		des einen
15 obere Culm. IV			$a' = +1{,}20$		$+2{,}20$
untere Culm. III			$\psi(360 - s) = +0{,}003$		
				l. m.	$-0{,}003$
Nr. 482 23	2	st. -	mittlere		mittlerer

Inhalt

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 177.
Sternschnuppenbeobachtungen in Altona am 9—11ten August 1843. Von Herrn *T. C. T. Schmidt*. p. 183.
Schreiben des Herrn *J. C. Houzeau* an den Herausgeber. p. 183.
Lettres de Mr. *Faye*, Attaché à l'Observatoire de Paris, à Mr. *Schumacher*, Directeur à l'Observatoire d'Altona. p. 189.
Vermischte Nachrichten. p. 191.
Druckfehler. p. 191.

Altona 1843. December 16.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 493.

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1843. Decbr. 5.

Ich erlaube mir Ihnen hiemit meine Beobachtungen des vom Herrn *Mauvais* entdeckten Cometen mitzutheilen, welche ich als sehr gelungen betrachte. Herr *Götze* hat sie mit vielem Fleisse reducirt, und den Einfluss der Refraction beim Kreismicrometer berücksichtiget, die Parallaxe ist aber nicht dabei in Rechnung getragen.

C. Rümker.

Scheinbare Positionen des von Herrn *Mauvais* entdeckten Cometen aus Beobachtungen von Herrn *Rümker* auf der Hamburger Sternwarte.

Datum. 1843.	Mittl. Hamb. Zeit.	Scheinb. AR. des Com.	Scheinb. Decl. des Com.	Zahl d. Beobb.
Mai 24	12h 49′ 10″05	337° 57′ 22″69	28° 10′ 10″78	10
29	12 44 21,38	340 18 32,97	27 33 1,59	5
30	12 9 11,78	340 45 7,51	27 25 8,76	9
Juni 4	12 35 2,22	342 55 41,14	26 59 0,86	13
6	12 30 31,39	343 45 13,26	26 18 33,06	9
18	11 47 27,32	348 5 5	23 44 5	2
19	13 28 59,05	348 27 15,30	23 28 18,60	6
20	12 11 51,07	348 46 13,36	23 13 44,82	12
23	12 2 49,72	349 39 58,18	22 23 47,85	12
26	12 40 57,08	350 29 58,64	21 28 49,66	7
Juli 3	12 57 34,79	352 9 42,68	19 4 19,69	5
4	12 6 56,65	352 21 39,50	18 43 27,72	6
5	12 11 24,42	352 33 42,37	18 19 19,18	12
6	11 56 10,21	352 44 51,76	17 55 48,64	6
7	13 18 53,03	352 55 26,24	17 30 8,65	5
9	12 15 0,66	353 16 10,05	16 41 15,33	7
19	12 4 48,15	354 26 51,38	11 54 25,62	4
20	11 53 56,46	354 31 10,20	11 23 1,15	10
26	11 56 35,53	354 45 40,35	7 59 20,99	14
28	12 24 44,41	354 46 24,10	6 46 23,60	12
30	11 32 52,73	354 45 6,84	5 33 26,13	7

Datum. 1843	Mittl. Hamb. Zeit.	Scheinb. AR. des Com.	Scheinb. Decl. des Com.	Zahl d. Beobb.
Aug. 2	11 58 10,59	354 39 41,75	3 37 51,06	2
3	11 45 19,29	354 36 29,52	2 58 51,53	28
4	12 30 1,70	354 32 50,62	2 18 6,84	13
6	12 29 55,83	354 24 35,76	0 57 55,16	15
7	13 6 1,29	354 20 4,92	0 16 24,72	15
8	14 23 45,57	354 18 57,94	— 0 26 29,34	7
17	10 59 36,57	353 10 26,28	— 6 34 58,19	7
18	10 28 59,39	353 32 32,16	— 7 15 16,16	8
19	11 25 4,10	352 52 45,32	— 7 58 33,95	17
25	13 15 20,47	351 51 1,76	—12 5 10,71	13
26	12 52 48,08	351 40 12,20	—12 44 9,61	18
28	11 34 41,63	351 18 45,86	—13 39 21,26	14
30	14 7 24,42	350 54 30,18	—15 19 5,99	9
31	11 54 46,33	350 44 18,70	—15 52 31,19	10
Sept. 2	10 57 39,70	350 21 25,79	—17 5 17,81	14
3	13 54 15,56	350 20 3,69	—17 7 48,90	6
18	11 23 28,24	347 23 1,26	—25 3 21,61	6

Die Beobachtung vom 19ten Sept. ist als unzuverlässig nicht mit aufgeführt.

On the Comets of 1556 and 1264.

Von Herrn *John Russel Hind.*

The orbit of the Comet of 1556 was computed by *Halley* from the observations of *Paul Fabricius*. In the „Synopsis of Comets" *Halley* observes that this orbit is not so certain as many of the others he had calculated, and he adds „the observations were made neither with sufficient instruments nor due care, and on that account are disagreeing with themselves, and can by no means be reconciled with a regular computus." This last remark I have found to apply very strongly in my own computations.

M. *Pingré* in his Cometography has given the rough positions of the comet observed by *Fabricius* and taken from a chart found in Lycosthenes and other writers. There is one observation in the Cometography of *Hevelius* which is not mentioned by M. *Pingré*. I extract as follows from page 852

of this work: „Tertio die (Martis) 6 tantum gradibus distabat à Spicâ, recta linea prorsùs inter Spicam et inferiorem sub angulo Virginis, caudâ spectante versùs alam sinistram."

After comparing the places deduced from *Halley's* elements with the positions contained in the Cometographies of *Pingré* and *Hevelius*, I thought it possible that an orbit might be found which would represent the earlier observations better than the elements by *Halley*. The only important differences between the longitudes and latitudes of the comet computed from his elements in 1556 and the observed places occur in the early observations. On March 5 the comet is placed by a tolerably definite observation in longitude 188° 1′ and latitude + 2° 19′; the calculated position is in longitude 189° 27′ and latitude + 7° 7′.

In my first attempt to obtain more satisfactory elements I combined the observations on March 5, 9 and 12, but the orbit proved entirely different from *Halley's* in the longitude of perihelion, inclination and perihelion distance: the places deduced from these elements for the period between March 13 and 16, differed very considerably from the observed positions.

In the second attempt, the observations on March 5, 9 and 14 were employed, and the resulting elements were,

Perihelion Passage 1556 April 21,8012 Mean Greenwich Time
Perihelion on the orbit 267°37′7 (Old Style)
Ascending Node..... 176 38,8
Inclination..... 36 11,4
Log. Perihelion distance 9,75246
Motion direct.

I next computed an ephemeris of the comet from these elements for every mean midnight at Greenwich between March 3 and 16. This ephemeris agrees very well with the greater number of the comet's observed positions: the most important differences occur about March 15 and 16 when the comet passed between the poles of the ecliptic and Equator, with a diurnal motion of 15° of a great circle. According to *Fabricius* the comet was situated in 20° of Aries on March 15; my elements are therefore 10° in error in longitude though the latitude is perhaps nearly correct. The following table contains the ephemeris of the comet, and the longitudes of the Sun and radii-vectores of the Earth taken from *Carlini's* Solar Tables, 1833. I ought to observe that the latitude of the Comet on March 11 and 12 as deduced both from *Halley's* elements and my own differ many degrees from the observation. The difference on the 12th is very large; indeed, on combining this observation with the positions on the 5th and 9th, I found the inclination 50°, or 15° greater than *Halley's*.

12h Greenwich Mean Time.	☄ Geocentric Longitude.	☄ Geocentric Latitude.	Distance ☄ from ☉.	☉'s True Longitude.	Log. Rad. Vect. of the Earth.
March 3	188° 35′ 4	— 3° 58′ 3	0,18	353° 21′ 35″	9,9983643
4	188 19,7	— 1 10,0	0,17	354 21 8	9,9984909
5	187 59,6	+ 2 18,8	0,15	355 20 40	9,9986179
6	187 33,7	+ 6 41,7	0,13	356 20 10	9,9987451
7	186 58,5	+ 12 17,4	0,12	357 19 39	9,9988721
8	186 11,0	+ 19 31,4	0,10	358 19 5	9,9989988
9	185 1,8	+ 28 50,9	0,09	359 18 30	9,9991254
10	183 13,5	+ 40 34,1	0,08	0 17 53	9,9992516
11	180 1,8	+ 54 23,0	0,08	1 17 13	9,9993775
12	172 59,6	+ 68 34,0	0,08	2 16 32	9,9995028
13	148 1,5	+ 80 52,7	0,08	3 15 48	9,9996277
14	60 15,1	+ 82 29,6	0,09	4 15 2	9,9997521
15	31 7,7	+ 75 1,4	0,10	5 14 14	9,9998759
16	23 26,0	+ 68 18,8	0,12	6 13 24	9,9999993

Very small corrections to the elements would probably produce a better agreement, were we in possession of the times of observation. I have throughout the investigation supposed 12h Mean time at Greenwich, or about 1 o'clock in the morning at Vienna.

In order to test the supposed identity of the comets of 1556 and 1264, I reduced the perihelion and node to the latter year. In determining the time of perihelion passage, I was guided by the position of the comet given in a poem by *Thierri de Vaucouleurs* on the life of Pope *Urban IV*, in which it is stated that when the Sun was situated in 11° of *Leo* the comet was in 30° of Cancer.

„Undecimumque gradum Phœbo superante Leonis,
Ter deno Cancri restitit illa loco."

The account furnished in this poem appears deserving of some confidence, and hence I have not hesitated to adopt it as the basis of comparison. The time of perihelion passage I fixed on July 9,9 Mean time at Greenwich. With the perihelion and node reduced as above and the inclination and log. least distance found for the comet of 1556, I formed the following

Digitized by Google

table of the comet's geocentric places. The Sun's longitudes and log. radii-vectores of the Earth were taken from *Carlini's* last tables.

12h Mean Time at Greenw.	☌ Geocentric Longitude.	☌ Geocentric Latitude.	☉'s Longitude.	Log. Rad. Vect. of the Earth.
1264				
July 7	136° 21′	+24° 57′	112° 41′ 5	0,00675
17	131 14	+30 54	122 15,2	0,00619
22	126 2	+32 44	127 2,9	0,00585
27	118 55	+33 20	131 51,0	0,00546
Aug. 1	.....	.....	136 39,7	0,00501
6	99 28	+29 20	141 28,9	0,00463
11	.....	.....	146 18,6	0,00402
16	74 41	+15 41	151 9,1	0,00350
21	.....	.....	156 0,5	0,00295
26	47 44	— 4 5	160 52,7	0,00236
31	.....	.....	165 45,6	0,00174
Sept. 5	27 57	—19 26	170 39,2	0,00111
10	.....	.....	175 33,6	0,00049
15	12 8	—25 2	180 29,0	9,99986
20	.....	.....	185 25,8	9,99924
25	8 27	—27 8	190 22,8	9,99861
30	.....	.....	195 20,6	9,99797
Oct. 5	358 28	—27 32	200 19,4	9,99735

During the month of July these places agree with what we may presume to have been the position of the comet according to the various accounts collected by Mr. *Pingré* in his memoir on the comet of 1264 (Mém. de l'Acad. 1760, p. 179 etc.), and in the Chinese descriptions of the same comet in M. *Edouard Biot's* memoir (Conn. des Temps 1846). After the beginning of August the computed places entirely differ from the estimated positions of the comet. Instead of traversing Orion towards the end of its appearance, it would take a higher declination, passing through Auriga and Taurus. Mr. *Pingré's* elements for the comet of 1264 which so much resemble *Halley's* for that of 1556, appear to follow the comet very well.

I made a third attempt to deduce the orbit from the observations between March 5 and 15, and finally arrived at the following results:

Perihelion passage 1556 April 20,9972 Mean T. at Greenwich.
Perihelion on orbit ..... 262° 49′ 1
Ascending Node 176 29,1
Inclination 36 39,2
Log. perihelion distance ... 9,78254
Motion direct.

The first orbit appears the more correct of the two, and it is the best that I have been able to find from the rough observations in the cometographies. *I think it is impossible* to reconcile the positions collected by *Pingré*, with any regular computation. *Pingré* sought in vain for the original observations by *Fabricius*. It is probable that they were contained in a work published at Nurnberg by *Fabricius* in 1556 in 4to, and mentioned by *Lalandè* in his Bibliography. Could this work be found in any of the European libraries, it might furnish us with very important details respecting the comet. In addition to the work by *Fabricius*, *Lalande* enumerates the following publications relating to the same comet.

1556 Erfurt, 4to. *Valentini Engelhardt* observatio et significatio cometæ anni 1556. In German.

1556 Viennæ, 4to. Elegia cometâ qui apparuit mense martio 1556, a *Martino Mylio Annaebergensi*.

1556 Lipsiæ, 4to. De cometa et duabus eclipsibus anni 1556 elegia (*Baldazar Schulzius*).

1556 Erfurt, 4to. *Adami Ursini* Noribergensis Prognostificatio von dem Cometen 1556.

Scheibel in his Bibliography mentions a work on the same comet by *Petrus Hassardus* in Latin, and another by *Hebenstreit*, in German.

The great similarity between the elements of the comet of 1264 computed by M. *Pingré* and M. *Dunthorne*, and those of the comet of 1556 appears strongly indicative of the identity of the comets. I doubt not, were the original observations by *Fabricius* discovered, an orbit might be obtained to represent the path of the comet both in 1264 and 1556, with considerable accuracy: and it is probable that my elements for the comet of 1556 might be found to answer well for that of 1264, by supposing a different time for the perihelion passage, or by discording the position of the comet in *Thierri's* poem; this however, I have not thought myself justified in doing; his account is certainly one of the best that we possess. It is perhaps needless to observe that the comet of 975, also presents indications of identity with that of 1556: *Pingré* has noticed this circumstance in his cometography.

Assuming therefore, that the period of the comet is about 292 years, its reappearance may be expected at the latter end of 1847 or beginning of 1848. Nevertheless, the near approach of the comet to the earth in the month of March 1556, may have had the effect of altering its present revolution very materially; possibly of causing its return before the year 1847.

John Russell Hind.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Profesors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1843. Decbr. 9.

Herr *Oertling* in Berlin hat ein Reflexionsinstrument construirt, welches eine von den bisher bekannten abweichende Einrichtung hat. Es ist ein Vollkreis. Zwei übereinander befindliche Spiegel drehen sich unabhängig von einander um eine durch das Centrum des Kreises gehende auf der Ebene desselben senkrechte Axe. Die von ihnen reflektirten Strahlen fallen auf einen kleinen Spiegel ganz wie bei dem Sextanten und kommen von da aus in die Gesichtslinie eines Fernrohrs, was ebenfalls ganz wie bei dem Sextanten angebracht ist. Der Unterschied besteht blofs darin, dafs der kleine Spiegel in der ganzen Höhe beider grofsen Spiegel belegt ist. Man mifst auf diese Weise einen Winkel durch die Coincidens zweier doppeltreflektirten Strahlen, von denen der eine von dem untern, der andere von dem obern grofsen Spiegel ausgeht. Für Winkel, die nicht gröfser sind als die mit dem Sextanten gewöhnlich bestimmbaren wird der obere Spiegel durch eine besondere Alhidade festgestellt und vertritt so, wenn er dem kleinen Spiegel ungefähr parallel gemacht ist, mit ihm zusammen das direkte Visiren bei dem Sextanten. Der Winkel wird durch die Bewegung des untern Spiegels gemessen und an zwei um 180° von einander entfernten Nonien, welche 10″ geben, abgelesen. Will man gröfsere Winkel messen, so wird der obere Spiegel an seiner Alhidade um einen beliebigen Winkel, den man auf einer eigenen dazu bestimmten Theilung abliest so verstellt, dafs Strahlen, welche zwischen dem kleinen Spiegel und dem Fernrohr durchgehen, von ihm reflektirt in die Gesichtslinie kommen. Visirt man dann in die Mitte zwischen den beiden Objekten hinein, so kann man den untern grofsen Spiegel so weit drehen, dafs die Summe der Ablesungen an den beiden Theilungen, welche die Drehung beider grofsen Spiegel für jeden besonders angeben, Winkel bis zu 180° und selbst darüber erreichte. Bei beiden Messungen bestimmt sich der Nullpunkt, von dem man bei beiden Theilungen ausgeht, durch die Coincidens der zwei Bilder desselben Objektes von beiden grofsen Spiegeln. Den Winkel der Drehung des obern Spiegels bei der Visirung in die Mitte hinein erhält man nur durch einen einzelnen Nonius. Das Instrument giebt sonach die sämmtlichen Winkel aus dem Centrum des Kreises gemessen, wird bei Winkeln die kleiner sind als 130° ganz so wie der Sextant gebraucht, auch in Hinsicht auf die scheinbar direkte Visirung auf das links liegende Objekt und giebt durch die zwei Nonien diesen Winkel frei von der Excentricität. Bei den gröfseren Winkeln zwischen 130° und 180° fällt dieser letzte Vortheil aber weg.

Der einzige Nachtheil, der dabei eintreten kann ist, dafs wegen der geringeren Höhe der grofsen Spiegel und der immer stattfindenden doppelten Reflexion für ein schwaches Objekt der Lichtverlust etwas merklich werden kann. Doch ist er mir bei meinem Gebrauche nie merklich gewesen. Das Instrument ist recht fest gebaut und doch hinlänglich leicht. Die Vergröfserung des Fernrohrs ähnlich wie bei dem Sextanten.

Um es nöthigenfalls ganz wie einen Sextanten gebrauchen zu können, hat Herr *Oertling* den kleinen Spiegel so hoch gemacht, dafs über dem belegten Theile des kleinen Spiegels noch ein unbelegter Theil ist, der für die Anwendung, für welche das Instrument eigentlich bestimmt ist, durch eine Messingplatte verdeckt wird. Man kann das Fernrohr so hoch schrauben, dafs es direkte Strahlen durch diesen unbelegten Theil erhält und zugleich doppelt reflektirt von dem obern grofsen Spiegel, so dafs die Messung dann gar nicht von der Sextantenmessung verschieden ist, aber auch keine Vorzüge vor ihr hat. Der Preis des Instrumentes ist 180 Rthl. und die Verpackung auch darin bequem, dafs man fast jeden beliebigen Winkel bei dem Weglegen in den Kasten stehen lassen kann. Die Berichtigung des Instrumentes und die Formeln für den Einfluss der kleineren Fehler fallen mit denen für den Sextanten zusammen.

Encke.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Baronets *Herschel* an den Herausgeber.

Collingwood 1843. Novbr. 16.

An account of the Comet of March 1843 has just reached me from India from Mr. *Clerihew*, an Attaché of Dwarkamandh Tagore, whom he took out to teach Astronomy and Physics to a College of Native youth. — He observed it from March 6 with one Tail, but on March 11 he assures us that it had two, te second being nearly twice as long as the old one, but fainter. He gives a figure in which the two tails run off from the nucleus thus, at the angle as here copied.

Digitized by Google

Surely there is no way of accounting for such phaenomena but by supposing some material substance driven out from the Comet by a repulsive force emanating either from the nucleus of the Comet, or the Sun, or both, and that a force of enormous energy, but acting on matter almost spiritual in tenuity. Yet here what difficulties arise! The physique of the Comets seems to belong to a different set of existences from that we come in contact with in any other department of our knowledge.

Herschel.

Beobachtungen des von Herrn *Faye* in Paris *Nov.* 22. 1843 in dem Sternbilde des Orions entdeckten Cometen auf der Altonaer Sternwarte.

Von Herrn Observator und Ritter *Petersen*.

Der Comet ist hier in Altona an einem Münchener Kreismicrometer beobachtet und Dec. 9, 10 und 11 auch an einem kleinen Kreismicrometer im Meridiankreise, er konnte nicht die geringste Erleuchtung der Fäden vertragen, um an diesen selbst beobachtet zu werden. Die Durchmesser des Münchener Kreismicrometers wurden aus Beobachtungen zweier bekannten Sterne, deren Declinations-Differenz nahe gleich dem Durchmesser des inneren Ringes waren, abgeleitet und im Mittel 1874″8 und 2263″2 im Bogen gefunden. Aus *Bessels* Zonen N. 47, 51 und 54 sind die scheinbaren Oerter der Vergleichungs-Sterne berechnet, nur der Stern h ist aus den Beobachtungen selbst vorläufig bestimmt und die Vergleichungen des Cometen (Dec. 1) mit dem unbekannten Sterne c sind, bis dieser bestimmt wird, gänzlich unbeachtet gelassen. Nach den Sternen f und g zu urtheilen scheint die angenommene AR. für e beinahe um eine ganze Zeitsecunde zu klein zu seyn, sobald die gegenwärtige ungünstige Witterung sich ändert, sollen sämmtliche benutzten Vergleichungssterne mit dem hiesigen Meridiankreise von neuem bestimmt und dann die danach sich ergebenden Cometen-Oerter nachgeliefert werden. Alle Reductionen sind, wie immer, mit gehöriger Beachtung der Refraction, des Ganges der Uhr, der eigenen Bewegung des Cometen und Veränderung der Durchmesser der Ringe wegen Irradiation gemacht, und um den Einfluss der meisten dieser Correctionen auf das Resultat so gering als möglich zu machen, sind vorzugsweise Sterne nahe auf dem Parallel des Cometen zur Vergleichung benutzt und abwechselnd nördlich und südlich vom Centrum des Kreismicrometers beobachtet. Bei der Bestimmung der Rectascension des Cometen ist stets den Beobachtungen, wo Comet und Stern nahe durch die Mitte des Kreismicrometers gingen, das doppelte Gewicht gegeben, und die Beobachtungen, wo eins oder beide Gestirne zu nahe dem Rande kamen ganz ausgeschlossen, in der Declinations-Bestimmung sind umgekehrt alle Vergleichungen ausgeschlossen, wo der Comet oder der Stern der Mitte zu nahe kam, sonst ist immer directe das Mittel genommen, unbeachtet ob der Comet mit einem oder mehreren Sternen verglichen wurde.

1843.	Sternzeit der Beobb.	Scheinb. AR. des Cometen.	Scheinb. Decl. des Cometen.	Durchg. durchs Microm.	Vrgl. St.
Dec. 1	3h 16′ 29′5	5h 20′ 47″46	+5° 13′ —	Mitte.	a, b
	3 23 46,6	46,97	—	Mitte.	a
	4 17 39,2	46,83	66″3	Nördl.	a, b
	4 24 8,6	46,42	51,3	Südl.	a, b
	4 49 59,6	45,25	44,8	Südl.	a, b
	4 59 20,0	46,00	59,4	Nördl.	b
	5 6 14,9	45,49	63,3	Nördl.	b
	5 14 33,4	44,74	29,9	Südl.	b
	5 21 53,3	44,80	34,2	Südl.	b
	5 30 31,2	44,29	49,2	Nördl.	b
	4 25 24,3	5 20 46,06			
	4 58 2,5		+5 13 49,8		
Dec. 4	2 25 3,4	5 19 25,24	+4 45 —	Mitte	d
	3 26 38,6	23,73	—	Mitte	d
	3 32 35,8	—	33,5	Südl.	d, b
	3 40 23,6	—	39,8	—	d, b
	3 47 11,0	23,60	31,2	—	d, b
	4 0 50,4	23,53	—	Mitte	d
	4 12 19,9	22,98	—	—	d
	4 16 34,4	22,98	—	—	d
	4 20 33,2	22,70	44 58,1	Südl.	d, b
	3 44 13,1	5 19 23,60			
	3 50 10,9		+4 45 25,6		
Dec. 9	3 21 1,3	5 16 58,96	+4 4 —	Mitte	e, f
	3 26 49,1	58,15	48,0	Südl.	e, h
	3 33 5,3	58,29	54,6	Nörd.	e, h
	3 43 36,6	58,33	—	Mitte	e, f
	3 47 45,5	57,57	—	Mitte	e, f
	3 52 10,6	58,16	26,9	Südl.	h
	3 58 33,1	57,94	37,9	Nördl.	e, h
	4 4 59,3	57,46	31,8	Südl.	e, h
	4 33 22,9	56,77	21,5	Nördl.	e, h
	4 40 12,3	56,52	30,1	Südl.	e, h
	4 45 12,2	56,16	27,5	—	e, h
	4 51 33,4	56,64	21,4	Nördl.	e, h
	3 58 3,0	5 16 57,72			
	4 11 46,5		+4 4 33,3		
Dec. 10	3 21 24,0	5 16 28,42	+3 57 68,8	Südl.	f
	3 25 39,8	28,55	73,1	—	f
	3 30 10,2	28,04	64,1	Nördl.	e, f
	3 34 5,2	29,26	63,2	—	f, g

Digitized by Google

1843. Dec.	Sternzeit der Beobb.	Scheinb. AR. des Cometen.	Scheinb. Decl. des Cometen.	Durchg. durchs Microm.	Vrgl. St.
10	3h 39′ 15″4	5h 16′ 29″01	+3° 57′ 51″1	Nördl.	c, g
	3 45 55,6	28,62	52,2	——	e, f
	3 49 45,1	28,65	42,0	Südl.	e, f, g
	3 55 1,9	28,60	57,2	——	f, g
	4 6 20,9	27,88	——	Mitte	f
	4 10 44,0	28,17	——	——	f
	4 24 1,8	27,23	37,0	Südl.	f, g
	4 29 40,6	27,82	35 1	——	f, g
	4 35 3,9	27,60	53,6	Nördl.	f
	4 39 19,7	26,77	42,7	——	e, f
	4 44 29,9	27,48	43,1	——	f
	3 59 31,7		+3 57 52,6		
	4 1 30,0	5 16 28,13			
Dec. 11	3 42 51,1	5 15 58,20	+3 51 36,5	Südl.	i
	3 49 11,9	59,20	18,7	Nördl.	i
	3 55 32,1	58,70	11,6	——	i
	4 1 40,0	58,08	50 55,6	Südl.	i, f
	4 9 41,5	58,93	51 31,9	——	i, f
	4 17 23,6	58,53	16,1	Nördl.	i
	4 24 3,6	58,45	23.5	Nördl.	i
	4 30 23,8	57,49	12,1	Südl.	i, f
	4 38 10,5	57,32	22.2	——	i, f
	4 45 31,7	57,12	7,7	Nördl.	i
	4 52 5,5	57,60	10,4	——	i
	4 58 20,7	57,37	13,4	Südl.	i
	4 20 24,7	5 15 58,08	+3 51 10,1		
Dec. 13	2 15 9,7	5 15 2,76	+3 39 42,6	Südl.	k. l
	2 19 33,3	2,05	53,2	Nördl.	k
	2 23 58,9	2,06	52,3	——	k
	2 29 38,3	2,68	——	Mitte	k
	2 33 18,8	2,13	40,1	Südl.	k
	2 36 41,9	2,81	48,2	——	k
	2 41 6,6	1,95	——	Mitte.	k
	2 45 21,8	1,83	58,1	Nördl.	k
	2 49 42,2	2,18	38,8	——	k
	2 54 34,4	2,25	——	Mitte	k, i
	2 58 21,6	1,55	42,8	Südl.	k
	3 1 43,6	1,48	31,0	——	k
	3 5 17,7	1,36	——	Mitte	k
	3 9 3,0	1,55	——	——	k
	3 15 28,4	1,86	——	——	k
	2 38 12,4		+3 39 44,7		
	2 48 17,7	5 15 1,98			

Gebrauchte scheinbare Oerter der Vergleichungs-Sterne.

Dec.	Stern.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.	
1	a	5h 21′ 20″42	+5° 5′ 48″0	*Bessel* Z. 54
	b	5 23 29,37	+5 11 13,0	—— Z. 54
4	b	5 23 29,42	+5 11 12,6	
	d	3 20 21,36	+4 48 56,8	—— Z. 54
9	e	5 16 29,26	+4 1 35,0	—— Z. 47
	f	5 17 2,54	+4 3 5,7	—— Z. 47, 51
	h	5 19 11,16	+4 7 18,9	aus den Beobb. selbst
10	e	5 16 29,27	+4 1 34,9	
	f	5 17 2,55	+4 3 5 6	
	g	5 18 33,40	+3 56 32,1	*Bessel* Z. 51
11	f	5 17 2,56	——	
	i	5 13 7,95	+3 51 6,6	—— Z. 47
13	i	5 13 7,97	——	
	k	5 14 36,63	+3 40 15,1	—— Z. 47

Die drei Beobachtungen am Meridiankreise sind:

Dec. 9	5h 16′ 14″2	5h 16′ 55″80	+4° 4′ 19″3
10	5 15 44,8	5 16 26,32	+3 57 35.6
11	5 15 15,5	5 15 56,98	+3 50 59,2

Zusammenstellung der Resultate der hiesigen Beobachtungen bis December 13.

1843.	Mittl. Altonaer Zeit.	Beob. schnb. AR. des Com.	Vergleichungen.	Beob. scheinb. Decl. des Com.	Vergleichungen
Dec. 1	11h 44′ 48″7	80° 11′ 30″9	6		
	12 17 21,5	——		+5° 13′ 49″8	8
4	10 51 56,5	79 50 54,0	6	——	
	10 57 53,8	——		+4 45 25,6	4
9	10 46 4,6	79 14 25,8	7.5	——	
	10 59 45,8	——		+4 4 33,3	9
	12 4 3,0	79 13 57,0	1	+4 4 19.3	1
10	10 43 37,1	——		+3 57 52,6	13
	10 45 44,1	79 7 2,0	6.5	——	
	11 59 37,7	79 6 34,8	1	+3 57 35,6	1
11	11 0 30,8	78 59 31,2	6	+3 51 16,1	12
	11 55 12,6	78 59 14,7	1	+3 50 59,2	1
13	9 10 43,4	——		+3 39 44,7	9
	9 20 47,0	78 45 29,7	10.5	——	

Die Anzahl der Vergleichungen kann hier nicht directe als Gewicht betrachtet werden, da der mittlere Fehler einer Vergleichung am Meridiankreise viel kleiner ist, als der einer Vergleichung am Münchner Kreismicrometer.

Petersen.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Faye* an den Herausgeber.

Paris 1843. Dec. 14.

J'ai l'honneur de vous adresser les positions suivantes de la nouvelle Comète; l'état du ciel n'a pas permis de faire un plus grand nombre d'observations:

	Temps moy. de Paris compté de Midi.	AR. de la Com.	Decl. de la Com.
1843 Nov. 24	à 17h 4m42s8	80° 50′ 42	6° 30′ 35″ B.
26	10 9 31,9	80 42 22	6 9 44
27	10 55 45,2	80 36 53	5 57 42
28	10 49 25,3	80 30 45	5 46 41
29	15 44 6,3	80 23 6	5 33 12
Déc. 2	17 27 53,0	80 2 57	5 1 40
11	9 1 13,6	79 0 18	3 51 46
12	9 22 40,0	78 52 40	3 45 35

J'ai calculé une première ébauche de l'orbite de cette comète sur les observations du 24 et du 29 Novembre et sur celle du 2 Décembre; en voici les élémens:

Temps du passage au Périhélie Sept. 11,16163
Distance Périhélie.....1,982768
Longitude du Périhélie..... 38° 34′ 30″
Longitude du Nœud Asc....220 25 56
Inclinaison de l'orbite..... 17 25 30
Sens du mouvement héliocentrique, direct.

Ces élémens sont déjà en erreur de plusieurs minutes quand on les compare à l'observation du 12 Décembre; mais je les crois suffisans pour faire reconnaître que cette Comète n'a pas d'analogues parmi les Comètes calculées. Il ne me reste donc plus qu'à corriger cette orbite sur les observations que je pourrai recueillir, et j'ose espérer, Monsieur, que vous aurez la bonté de me communiquer celles qui se feront à votre observatoire et celles que vous recevrez sans doute d'autre part.

H. Faye.

Nachrichten über den Cometen.

Von Herrn *Rümker* habe ich folgende Beobachtungen erhalten.

	M. Hamb. Zeit.	AR.	∂	
Dec. 1	10h 33′ 46″0	80° 11′ 55″8	+5° 14′ 44″4	14 Beobb.
	12 39 53,3	80 11 14,5	5 13 52,2	am Merid.
Dec. 9	12 4 45,7	79 14 16,0	4 4 30,6	Kreise.

Die Herren *Funck* und *Götze* auf der Hamburger Sternwarte haben aus diesen Beobb. und den Pariser vom 24sten Novbr. folgende Elemente abgeleitet.

T 1843 Sept. 7,38920 (wahrsch. Hamb. m. Zt.)
π 41° 5′ 12″
Ω 221 25 34
i 18° 28′ 38″
log q 0,329327
Direct.

Herr Dr. *Agardh* aus Lund, der auf der hiesigen Sternwarte mit uns arbeitet, hat mir folgende Elemente gebracht, die auf der Pariser Beobachtung von Nov. 24 und den Altonaer Beob. von Dec. 1 und 9 beruhen. Sie stellen aber den mittleren Ort nur auf ein Paar Minuten dar.

T 1843 Sept. 7,17839 m. Zt. Berlin.
π 43° 28′ 12″
Ω 222 30 37
i 19 21 8
log q 0.350231
Direct.

S.

Schreiben des Herrn *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber.

Genève 1843. Décembre 12.

Monsieur,

Je n'ai encore pu observer que deux fois la comète découverte par Mr. *Faye*; le temps souvent brumeux dans cette saison et le clair de lune étaient défavorables aux observations. Les deux positions apparentes de la comète que j'ai observées, et qui reposent chacune sur plusieurs comparaisons, sont:

	T. m. Genève.	AR.	Decl.
Décembre	3,4735	5h 19m 51s02	+4° 54′ 28″5
	9,3134	5 17 1,89	+4 5 49,1

J'ajouterai encore ici les positions apparentes des étoiles de comparaison dont je me suis servi, dans le cas où elles pourraient être utiles à d'autres astronomes. La position de la première de ces deux etoiles a été déterminée par deux observations faites à notre cercle méridien; celle de la seconde a été tirée des Zones de *Bessel* et de l'Histoire Céleste:

	AR.	Decl.
Etoile de comp. du 3 Déc.	5h 23m 29s32	+5° 11′ 11″1
Etoile de comp. du 9 Déc.	5 13 8,00	3 51 7,4

Digitized by Google

Au moyen des deux positions de la comète que j'ai obtenus, et de celle qui a été observée à Paris le 24 Novembre j'ai calculé les éléments paraboliques suivants.

Passage au Périhélie. Septembre 7,8340 t. moyen Genève.
Distance Périhélie 2,3008
Long du Périhélie 45° 1′ 17″0 } Equinoxe moy. du
Long. du Nœud 223 0 42,0 } 1er Janvier 1844.
Inclinaison 19 47 24
Mouvement direct.

Ces éléments donnent un écart assez considérable sur le lieu de la comète pour la seconde observation, savoir — 1′ 47″5 sur la longitude et + 3′ 44″0 sur la latitude; aussi ne doivent-ils être regardés que comme une approximation, en ayant égard à la circonstance défavorable que présente la petitesse du mouvement apparent pendant l'intervalle de temps compris entre les observations.

B. Plantamour.

Messungen des Uranus-Sphäroids im Jahre 1843.

Von Herrn Hofrath *Mädler*, Director der Sternwarte in Dorpat.

Im J. 1843 begann ich diese Messungen schon am 24sten August, und erhielt bis zum 20sten October an sieben Abenden gute Beobachtungsreihen. Wie 1842 fing ich mit dem dem Aequator parallelen Durchmesser an und setzte diese von 15° zu 15° fortschreitend durch den ganzen Kreisumfang fort. Durch Combination der um 180° verschiedenen Richtungen erhielt ich also für jeden Abend 12 Angaben, deren jede auf 4 Ablesungen beruht. Nur am 29sten Sept. unterbrach Bewölkung die angefangene Reihe, die grade zur Hälfte durchgeführt war. Die Zahlen für diesen Abend gelten also nur jede für 2 Ablesungen und ihnen ist auch bei der Berechnung nur das halbe Gewicht zugetheilt.

August 24	Sept. 12	Sept. 25	Sept. 29	Oct. 9	Oct. 17	Oct. 20	Mittel.
0,5335	0,5655	0,603	0,565	0,553	0,5635	0,5575	0,5632
0,534	0,573	0,5925	0,546	0,5455	0,5605	0,5525	0,5586
0,5255	0,576	0,5965	0,572	0,5405	0,561	0,5675	0,5618
0,5355	0,593	0,588	0,577	0,552	0,582	0,5915	0,5739
0,5415	0,615	0,6825	0,599	0,579	0,610	0,5965	0,5883
0,5695	0,606	0,6065	0,589	0,589	0,6115	0,622	0,5997
0,585	0,614	0,634	0,632	0,6125	0,617	0,613	0,6141
0,578	0,6175	0,6365	0,633	0,623	0,6065	0,6275	0,6162
0,579	0,612	0,620	0,617	0,6115	0,6025	0,624	0,6088
0,572	0,6075	0,633	0,616	0,6600	0,602	0,603	0,6039
0,550	0,604	0,6165	0,603	0,570	0,5905	0,5945	0,5888
0,5505	0,5815	0,5975	0,581	0,571	0,6055	0,6815	0,5751

Mittlere Temperatur während der Beobachtungen + 5°0
Werth von r (eine halbe Schraubenwindung) = 7″0564
Correction wegen Fädendicke = 0″051.

Die Berechnung hat Herr *Clausen* übernommen. Er hat dabei auf zwei wenn gleich sehr kleine Correctionen Rücksicht genommen, die ich bei den Beobachtungen von 1842 noch nicht anwandte: nemlich die Refractionsdifferenz und der Umstand, dafs in der Ellipse die Durchmesser nicht normal auf ihren Tangenten stehen.

So ist er zu folgenden Resultaten gelangt:

Grofse Axe d. Projectionsellipse = 4″3274; mittl. Fehl. ±0″0063.
Kleine Axe — — = 3,8910 — — ±0,0065.
Abplattung..... $\frac{1}{9,92}$
Winkel d. gr. Axe mit d. Dekl.kreise 15°26′1 — — ±40′8.
Summe der Fehlerquadrate = 0″00002592. Mittlerer Fehler der Angabe in einer Richtung 0″00170.

Die Vergleichung steht so:

Beobachtet.	Berechnet.	Unterschied.
0″5632	0,5633	— 0″0001
0,5586	0,5590	— 0,0004
0,5618	0,5627	— 0,0009
0,5739	0,5733	+ 0,0006
0,5883	0,5875	+ 0,0008
0,5997	0,6016	— 0,0019
0,6141	0,6118	+ 0,0023
0,6162	0,6156	+ 0,0006
0,6088	0,6122	— 0,0034
0,6039	0,6025	+ 0,0014
0,5888	0,5886	+ 0,0002
0,5751	0,5743	+ 0,0008

Obige Ellipse gilt für September 28 oder für AR. = 0h 25′ Decl. = — 0° 40′, Distanz 19,079.

Die Ansicht der einzelnen Beobachtungen setzt aufser Zweifel, dafs jeder Abend rücksichtlich der gemessenen Grösen seinen eigen constanten Fehler hat. Der erste Abend hatte die heiterste Luft und zeigt die kleinsten Durchmesser. Während die grofse Axe aus den einzelnen Abenden merklich verschieden erhalten wird, geben sie doch alle nahe dieselbe Abplattung.

Mädler.

Altona 1844. Januar 6.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 494.

De linearum tertii ordinis proprietatibus.

Von Herrn Observator *Clausen* in Dorpat.

1. In opusculo: „Enumeratio linearum tertii ordinis V„ Newtonus illud profert theorema:

Quemadmodum circulus umbram projiciendo, generat sectiones omnes conicas, sic parabolae quinque divergentes umbris suis generant et exhibent alias omnes secundi generis curvas.

Hujus theorematis nulla fit in libris usitatioribus mentio. *Chasles* in libro nuperime edito: Histoire de Géometrie, hoc theorema protulit, simulque professus est, demonstrationem sibi ignotam et frustra quaesitam. Egomet cum huic rei incumberem, post irrita quaedam tentamina demonstrationem inveni generalem quidem, at haud satis, uti videri posset, elegantem. Nihilominus nullum habui dubium, quin eam cum lectoribus ipsorum A. N. communicarem, praesertim cum per hoc occasio fit, novum theorema depromendi.

2. Aequatio linearum tertii ordinis generalis, si ad tangentem ceu axem ipsorum x, et punctum tactum tamquam coordinatarum initium refertur, haec est:

$$a x^3 + b x^2 y + c x y^2 + d y^3 + e x^2 + f x y + g y^2 + i y = 0.$$

Si haec curva projicitur, coordinataeque puncti projecti ξ, v ita ab ipsis x, y pendeant, ut fit $x = \frac{\xi}{v}$, $y = \frac{1}{v}$, habetur aequatio curvae projectae:

$$a\xi^3 + c\xi^2 v + b\xi^2 + f\xi v + i v^2 + e\xi + g v + d = 0.$$

Duo jam se efferunt casus: primus, in quo c non evanescit secundus, ubi $c = 0$.

Quando c non evanescit, sit $v = v_1 - \frac{a}{c}\xi_1$, $\xi = \xi_1$, qua substitutione aequatio curvae in formam abit:

$$\xi_1^2 v_1 + b_1 \xi_1^2 + f_1 \xi_1 v_1 + i_1 v_1^2 + e_1 \xi_1 + g_1 v_1 + d_1 = 0$$

si denuper $v_1 = v_2 - b_1$; $\xi_1 = \xi_2 - \frac{1}{2}f_1$ ponitur, aequatio prodit formae:

$$\xi_2^2 v_2 + i_2 v_2^2 + e_2 \xi_2 + g_2 v_2 + d_2 = 0.$$

3. Scribamus brevitatis gratia hanc formam:

$$u = \xi^2 v + a v^2 + b\xi + c v + d = 0 \ldots\ldots\ldots (1)$$

Jam si in hac aequatione ponitur $\xi = \xi_1 + \alpha$, $v = v_1 + \beta$, habetur:

$$u = \xi_1^2 v_1 + \beta\xi_1^2 + 2\alpha\xi_1 v_1 + \alpha v_1^2 + (2\alpha\beta + b)\xi_1 + (\alpha^2 + 2\alpha\beta + c)v_1 + \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 + b\alpha + c\beta + d = 0.$$

Eligantur novae axium directiones, ut fiat:

$$(2\alpha\beta + b)\xi_1 + (\alpha^2 + 2\alpha\beta + c)v_1 = e v_1$$

quod semper fieri potest: simulque determinentur α et β ita ut expressio $\beta\xi_1^2 + 2\alpha\xi_1 v_1 + \alpha v_1^2$ quae generaliter sit $f\xi_1^2 + g\xi_1 v_1 + h v_1^2$ per v_1 divisibilis evadat, vel uti $f = 0$ fiat. Hoc efficitur, si $\beta\xi_1^2 + 2\alpha\xi_1 v_1 + \alpha v_1^2$ simul cum v_1 evanescit, vel si $\frac{\xi_1}{v_1} = -\frac{\alpha^2 + 2\alpha\beta + c}{2\alpha\beta + b}$ et

$$\beta\left(\frac{\alpha^2 + 2\alpha\beta + c}{2\alpha\beta + b}\right)^2 - 2\alpha\frac{\alpha^2 + 2\alpha\beta + c}{2\alpha\beta + b} + \alpha = 0, \text{ vel}$$

$$-3\alpha^4\beta - 2b\alpha^3 - 2c\alpha^2\beta + 4\alpha^2\beta^3 + 4\alpha c\beta^2 - 2bc\alpha + c^2\beta + \alpha b^2 = 0.$$

Si in aequatione transformata pars constans evanesci statuatur, vel si punctum cujus coordinatae $\xi_1 = 0$, $v_1 = 0$ sunt, in ipsa curva jacet, fieri debet:

$$(2) \ldots\ldots u_1 = \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 + b\alpha + c\beta + d = 0$$

et si haec aequatio per $3\alpha^2 - 3\alpha\beta - c$ multiplicatur et ad

aequationem modo inventam additur, prodit:

$$u_2 = b\alpha^3 + a^2\beta^3 + 3d\alpha^2 - 3ab\alpha\beta - 3bc\alpha - 3ad\beta + ab^2 - cd = 0 \ldots (3)$$

Aequationibus (2) et (3) satisfieri debet, si aequationem (1) per transformationem coordinationum ita transformare vis, ut partes in ξ_1^2 et ξ_1 multiplicatae, simulque constans evanescant. Videamus an hisce aequationibus semper satisfieri possit per valores ipsorum α et β reales. Casum ubi $b = 0$ statim seponimus, cum in hoc casu aequatio (1) projecta per transformationem $\xi = \frac{x}{y}$, $v = \frac{1}{y}$ statim in formam $x^3 + axy + cy^2 + dy^3 = 0$ abiret, quae ad parabolas Newtonianas pertinet.

Sit $a = 0$, erit aequatio (3) $bx^3 + 3dx^2 + 3bcx - cd = 0$, quae aequatio, cum b non evanescat, unam saltem radicem realem habet. Hac inventa, habetur per (2) $\beta = +\frac{b\alpha + d}{\alpha^2 + c}$ qui, valor finitus est, nisi $\alpha^2 = -c$; eum vero in hoc casu per

Digitized by Google

aequationem determinationi ipsius α inservientem invenitur etiam $b\alpha + d' = 0$, habetur per regulas notas $\beta = -\frac{b}{2\alpha}$. β igitur semper est finita nisi $\alpha = 0$, $c = 0$, tum vero alius valor ipsius α habetur $-\frac{3d}{b}$, qui non evanescit. Si enim a, c, et d omnes simul evanescerent, fieret aequatio (1) $\xi^3 v + b\xi = 0$, vel $\xi v + b = 0$, quae ad hyperbolam conicam pertinet.

4. Casus ergo superest quo neque a neque b evanescunt. Videamus num in hoc casu aequationes (2) et (3) pro α et β radices reales sistunt. Facile perspicitur, hoc fieri, si linearum tertii ordinis ex aequationibus hisce constructae, cum α et β tamquam coordinatae orthogonales spectantur, a se mutuo secantur. Hoc saltem in uno puncto fieri absque difficultate sic probatur.

Intersectiones curvarum $u_1 = 0$, $u_2 = 0$ eaedem sunt, ac quae duobus curvis $u_2 = 0$, $u_2 + \varkappa^2 u_1 = 0$, (designante $\varkappa$ valorem realem finitum non evanescentem) communia sunt puncta. Illae vero cum singulas habeant asymptotas haud parallelas, et in plagas contrarias continuo ductu in infinitum porriguntur, planum in quo sitae sunt in duas partes sic dirimunt, ut nulla alia linea in alteram partem perduci queat, nisi quae curvam secet. Jam cum curvae magis magisque ad asymptotas accedant, hae vero a se in infinitum utrimque in partes contrarias recedunt; partes lineae alterae in plagas diversas infinitum productae alteram lineam a diversis regionibus respiciunt, ideoque in partibus intermediis secare debent.

Quodsi ergo substitutiones modo nominatas, et quas reales evinximus rite perficiantur, aequatio (1) hanc induit formam:

$$a x^3 + b x^2 y + c x y^2 + d y^3 + e x y + f y^2 + g y = 0$$

in qua a non evanescit, alias enim aequatio per y esset divisibilis. Si haec projiciatur, dum $x = \frac{\xi}{v}$, $y = \frac{1}{v}$ ponitur, habemus

$$a\xi^3 + b\xi^2 + c\xi v + g v^2 + e\xi + f v + d = 0$$

quae cum casu secundo art. 2 prorsus convenit.

5. Consideremus jam hunc casum, et ponamus $\xi = x - \frac{1}{3}\frac{b}{a}$, $v = y$; sic ad aequationem delabimur:

(4).....$x^3 + a x y + b y^2 + c x + d y + e = 0$

Quando $b = 0$, ponamus $x = x' + \alpha$, $y = y' + \beta$; et nanciscimur:

$$0 = x'^3 + 3\alpha x'^2 + \alpha x' y' + (3\alpha^2 + a\beta + c) x' + (a\alpha + d) y' + \alpha^3 + a\alpha\beta + c\alpha + d\beta + e.$$

Sit $\alpha^3 + a\alpha\beta + c\alpha + d\beta + e = 0$

$$\frac{3\alpha}{a} = \frac{3\alpha^2 + a\beta + c}{a\alpha + d},$$

vel $\beta = \frac{3d}{a^2}\alpha - \frac{c}{a}$,

invenitur $\alpha^3 + \frac{3d}{a}\alpha^2 + \frac{3d^2}{a^2}\alpha - \frac{cd}{a} + e = 0$,

vel denique $\left(\alpha + \frac{d}{a}\right)^3 = \frac{d^3}{a^3} + c.\frac{d}{a} - e.$

Cum α infinita evadat, quando $a = 0$, necesse est hunc casum seorsim considerare. Tum fit $x^3 + cx + dy + e = 0$; sit $cx + dy + e = y'$, $x = x'$, erit $x'^3 + y' = 0$, quae si per substitutiones $x' = \frac{\xi}{v}$, $y' = \frac{1}{v}$ projecta fuerit, in $\xi^3 + v^2 = 0$ transit, quae parabola Neutoni est. Si vero a non evanescit, habentur α et β quantitates finitae, atque si ponatur $3\alpha x' + ay' = y''$, aequatio nostra fit: $0 = x'^3 + x'y'' + \alpha' y''^2$. Quae si per substitutionis $x' = \frac{\xi}{v}$, $y' = \frac{1}{v}$ projiciatur, emergit: $0 = \xi^3 + \xi v + \alpha' v^2$. Cum α' non evanescit, sit $v + \frac{\xi}{\alpha'} = v'$, et habetur:

$$0 = \xi^3 - \frac{\xi^2}{\alpha'^2} + \alpha' v'^2$$

quae e parabolis saepe memoratis est.

6. Regrediamur jam ad casum reliquum aequ. (4), in quo b non evanescit, et supponatur: $y + \frac{a}{2b}x = y'$. Hoc modo aequatio (4) hanc formam capit:

$$b y'^2 + d y' + x^3 + a_1 x^2 + c_1 x + e_1 = 0$$

quae per substitutionem $y' + \frac{d}{2b} = y''$ in parabolam Neutonianam transit.

Ceterum vix opus erit monere, permutationes omnes, quibus usus sum, umbris fieri posse. Hinc cum projectio, quae repetitis projectionibus oritur, singula projectione ex forma primitiva semper gigni possit, propositionis Neutonianae, omnes casus diversos perlustrando, demonstrationem perfeci.

7. Novum in peragenda demonstratione se obtulit theorema: **In quavis curva tertii gradus unum datur punctum flexus contrarii vel tria in eadem recta sita.**

Cum enim projiciendi per umbras, recta in rectam, et curva in curvam abeant, idem de flexu contrario valet, qui etiam in flexum contrarium projicitur. Quot igitur in curvis parabolicis genetricibus flexus contrarii dantur, tot in curvis ex ipsis genitis, neque plures inveniuntur. Id quod disquisi-

Digitized by Google

tionem de istis punctis generalem in curvis tertii gradus maxime sublevat. Est enim aequatio parabolica generalis:

(5)..... $yy = x^3 + ax^2 + bx$.

In puncto flexus contrarii habetur: $dx : dy = d^2x : d^2y$; hinc cum differentiando fit:

$$2y\,dy = (3x^2 + 2ax + b)\,dx \text{ erit}$$
$$2y\,d^2y = (3x^2 + 2ax + b)\,d^2y,$$

et iterum differentiando

$$2y\,d^2y + 2dy^2 = (3x^2 + 2ax + b)\,d^2x + (6x + 2a)\,dx^2$$

unde denique sequitur:

(6)..... $0 = 3x^4 + 4ax^3 + 6bx^2 - b^2 = v$.

Quando $b = 0$ et $a = 0$, erit $x = 0$, in quo puncto cuspis est, neque vero flexus in contrarium. Hoc casu intra finitum spatium nullus datur flexus in contrarium. At si curva projiciatur per substitutiones $y = \frac{1}{v}$, $x = \frac{\xi}{v}$, invenitur $v = \xi^3$, quae curva flexum habet in contrarium in puncto $\xi = 0$, $v = 0$, quod ad $y = \infty$, $x = \infty$ pertinet.

Quando $b = 0$ et a negativa, erit punctum $x = 0$, $y = 0$ punctum singulum curvae, a cetera curva sejunctum. In punctis $x = -\frac{4a}{3}$, $y = \pm\frac{4a}{3}\sqrt{(-\frac{a}{3})}$, flexus in contrarium erunt, quod etiam de puncto in infinitum remoto valet. Curva enim modo memorata projecta haec est $\xi^3 + a\xi^2 v = v$, quae in puncto $\xi = 0$, $v = 0$, quod ad punctum illud pertinet, in contrarium flectitur. Haec ergo parabola, quae a Neutono punctata dicta est, tres flexus in contrarium habet.

Si $b = 0$, et a positiva. In puncta $x = 0$, $y = 0$ nodus est, flexus contrarius nullus. In puncto nodato lineae tertii ordinis hoc omnino locum habere nequit. Agatur enim ad hunc flexum tangens quae cum ramo, quem et secat et tangit tria puncta communia haberet, cum vero ramum alterum secat, rectae cum curva tertii ordinis quatuor puncta communia essent, id quod absurdum. In parabola nostra hoc clarius elucet, si $y - x\sqrt{a} = y'$, $y + x\sqrt{a} = x'$ ponatur, quo aequatio nostra in hanc $x'y' = \left(\frac{x' - y'}{2\sqrt{a}}\right)^3$ transit, quae pro

$$x' = 0,\ y' = 0,\ x' = -\frac{1}{8a\sqrt{a}}y'^2 + \ldots,\ y' = \frac{1}{8a\sqrt{a}}x'^2 + \ldots.$$

pro partibus minimis ramorum dat. Alter ipsius x valor $-\frac{4a}{3}$ valorem ipsius y imaginarium reddit. Superest igitur tantummodo punctum in infinitum remotum, in quo flexus in contrarium esse, facile ostenditur.

Quando b non evanescit, atque aequatio (5) $x^3 + ax^2 + bx$ unam tantum radicem habet realem, aequatio (6) cum fit $\frac{dv}{12\,dx} = x^3 + ax^2 + bx$ duas tantummodo radices habet, alteram positivam, alteram negativam, quarum haec rejicitur, cum valorem ipsius y imaginarium redderit. Illa ad duos ipsius y valores reales pertinet, ideoque ad duo ipsius curvae puncta, quae cum puncto in infinitum remoto, tres flexus in contrarium sistunt.

Si b non evanescit, atque aequationis (5) tres radices omnes reales sunt: $x = 0$, $-\frac{1}{2}a \pm \sqrt{(\frac{1}{4}a^2 - b)}$, valores ipsius v (6) pro hisce valoribus, qui aequationi $\frac{dv}{dx} = 0$ conveniunt, erunt resp. $-b^2$, $-\frac{1}{4}a^2 + b \pm \sqrt{(\frac{1}{4}a - a^2 b)}$. Cum in hisce quadratum partis rationalis majus sit quadrato partis irrationalis, facile perspicitur, utrumque horum ipsius v valorum fore aut positivum aut negativum.

In casu priori utraque radix ($x = 0$ excepta) aequationis (5) I. aut positiva, aut II. negativa, vel denique III. alterutra positiva, alterutra negativa est. Designentur r, r', r'' radices aequationis (5) secundum magnitudinem scriptae, majoribus sequentibus, habemus valores ipsius v (6) pro $x = \pm\infty$ et pro $x = r$, r', r'', qui cum $\frac{dv}{dx} = 0$ simul locum habent.

	$\underbrace{x = -\infty}$	$\underbrace{x = r}$	$\underbrace{x = r'}$	$\underbrace{x = r''}$	$\underbrace{x = +\infty}$
I.....	+	−	+	+	+
II.....	+	+	+	−	+
III....	+	+	−	+	+

Aequationem (6) duas tantummodo radices reales habere, facile ex hoc schemate dijudicatur. Cum vero pro valore quocunque ipsius x inter $-\infty$ et r valor ipsius yy (5) prodiret negativa, radix inter hos limites, aequationis (6) rejicienda erit, quod etiam de radicibus inter r' et r'' valet. Unica ergo tantum semper adest radix, quae duo puncta sistit, quae similiter ac antea cum puncto in infinitum remoto tres flexus in contrarium dant.

In casu posteriori, quando v (6) pro omnibus ipsius $\frac{dv}{dx} = 0$ radicibus negativa evadit, duo tantummodo ipsius v radices habentur, altera inter $-\infty$ et r sita, quae rejicienda, altera inter r'' et $+\infty$ quae duos ipsius y valores dat. Omnibus ergo hisce parabolis, quae a Neutoni cum ovali dicuntur tres flexus in contrarium sunt.

His omnibus collectis patet: Parabolam Neilianam et nodatam, et quas umbris gignunt, flexum tantummodo solum in contrarium habere; reliquas omnes ternos.

8. Quo clarius, quam ex praecedentibus sponte, sequitur, pateat, ut tres flexus in recta eadem jaceant, alio modo rem

aggrediamur. Sit aequatio tertii gradus, ad axem ipsius x relata, quae curvam in tribus punctis $x = a$, $x = a'$, $x = a''$ secat; talis ergo formae:

$$(x-a)(x-a')(x-a'') + y\, f(x,y) = 0.$$

Ponamus

$$l_1 = x + \lambda y - a$$
$$l_2 = x + \lambda' y - a'$$
$$l_3 = x + \lambda'' y - a''$$
$$l_4 = y$$

designantibus λ, λ', λ'' quantitates constantes; inde deducitur

$$l_1 . l_2 . l_3 + l_4\, f'(x,y) = 0$$

$l_4 = 0$ aequatio est rectae quae cum axi ipsorum x coincidit $l_1 = 0$, $l_2 = 0$, $l_3 = 0$ aequationes linearum rectarum, quae axem hanc in punctis $x = a$, $x = a'$, $x = a''$ respective secant. Sit $l_3 = 0$ aequatio lineae rectae, quae has tres lineas rectas in tribus aliis ipsius curvae punctis secat, erit, cum in hisce tribus punctis valor aequationis evanescit, nec non prima pars ipsius aequationis, neque vero l_4, cum alia tria puncta quam in quibus haec linea curvam secat, supposuimus; in hisce tribus punctis $f'(x,y) = 0$. Cum vero $f'(x,y)$ secundum tantum gradum attingit, productum ipsius l_3 in aliam primi gradus aequationem, vel in constantem erit, in casu contrario enim a recta $l_3 = 0$ in duobus tantummodo punctis secari potuisset. Habemus ergo aequationem curvae:

$$l_1 . l_2 . l_3 + l_4 . l_5 . l_6 = 0.$$

Jam supposuimus $l_4 = 0$ et $l_5 = 0$ cum singula ex his $l_1 = 0$, $l_2 = 0$, $l_3 = 0$ singula locum in curvae ambitu habere, unde tandem sequitur tres reliquas intersectionis rectarum harum cum curva, si adsunt, in eadem recta $l_6 = 0$ jacere.

Hinc tanquam corollarium deducitur: tangentes ad tria puncta, in eadem recta sita, curvam tertii ordinis, in tribus punctis secant, quae similiter ipsae in recta linea jacent. Casum hujus corollarii specialem asymptotae tres praebent.

Si duo illorum tangentium curvam in puncto contactus simul secant, vel si flexus in contrarium adeat, idem de tertio puncto curvae in eadem cum duobus praecedentibus recta sita valet. Inde etiam patet, cum recta quaevis curvam in uno vel tribus punctis secat, si duo talia puncta adfuerint, tertium etiam adfore.

9. Aequatio modo allata curvae tertii gradus propositionem statit pro hisce curvis, ei similem, quae in sectionibus conicis valet:

Ducatur linea l_4 quae curvam in puncto p_1, p_2, p_3 secat, similiter l_5 quae eam in aliis tribus punctis p_4, p_5, p_6 perstringit; jam si agantur rectae l_1 per puncta p_1 et p_4, l_2 per p_2 et p_5, l_3 per p_3 et p_6, hae omnes si curvam desuper in tribus punctis p_7, p_8, p_9 secant, ipsa in recta l_6 sita erunt. His praemissis dico: Productum ex tribus a puncto in curvae circuitu quocumque ad lineas l_1, l_2, l_3 ductis perpendiculis, ad productum ex tribus ab eodem puncto ad lineas rectas l_4, l_5, l_6 ductis, rationem tenet constantem.

Theorem. Die Anzahl aller Verbindungen zu vier, von einer ungraden Anzahl Puncte, von denen keine drei in einer graden Linie liegen, in denen ein Punct innerhalb des Dreiecks liegt, dessen Spitzen von den übrigen dreien gebildet werden: ist immer grade.

Folgender Satz läßt sich geometrisch beweisen.

Die Figur läßt sich nicht in drei continuirlichen Zügen beschreiben, ohne einige Theile zwei oder mehrmal zu ziehen.

Dieses Theorem läßt sich sowohl geometrisch als analytisch beweisen.

Th. Clausen.

Elements and Ephemeris of *Mauvais'* Comet.

Von Herrn *John Russel Hind.*

The elements of this comet were first deduced from an observation at Paris on May 9, one at Abo on June 5 and the Hamburg observation on July 5. I further corrected the elements thus obtained by applying the method of least squares to equations of condition depending on the Königsberg observations of May 21, June 11 and July 1, the Paris observation on May 6 and the observation at Hamburg on July 20. The following are the elements of the corrected orbit:

Digitized by Google

T	1843 May 6,1761216 Greenwich Mean Time.	
q	1,0171643	Log q 0,0087542
π	281°34′ 51″17	For Mean Equinox and Position of Ecliptic 1843 January 1.
Ω	157 14 14,93	
i	52 46 57,45	

Motion direct.

The ephemeris was calculated from these elements for each alternate noon at Greenwich; the right ascensions and declinations of the comet being referred to the Mean Equinox of 1843 January 1. The co-ordinate constants for this parabola are:

$$x = r.[9,9783497]\ \sin(20^\circ\ 5'\ 52''58 + \varphi)$$
$$y = r.[9,9550080]\ \sin(281\ 9\ 36,88 + \varphi)$$
$$z = r.[9,7251465]\ \sin(141\ 12\ 14,06 + \varphi).$$

Ephemeris of M. Mauvais' Comet 1843.

0h Greenw. Mean Time.		True Right Asc. of ☄	Aberr. in AR.	True Declination of ☄	Aberr. in Decl.	Log. Dist. ☄ from ☉	Log. Dist. ☄ from ♁	Log. of ☄ Horiz. Par.
May	1	324° 57′ 40″3	−21″57	+ 29°38′ 27″0	+ 0″61	0,20916	0,22950	0,70387
	3	326 10 57,3	−21,11	29 35 55,2	+ 0,86	0,20891	0,22786	0,70600
	5	327 22 58,5	−20,64	29 32 30,8	+ 1,11	0,20878	0,22516	0,70821
	7	328 33 43,1	−20,16	29 28 12,9	+ 1,36	0,20876	0,22285	0,71048
	9	329 43 10,6	−19,68	29 23 0,6	+ 1,62	0,20888	0,22053	0,71284
	11	330 51 20,3	−19,20	29 16 52,9	+ 1,88	0,20911	0,21810	0,71527
	13	331 58 11,7	−18,72	29 9 49,1	+ 2,13	0,20946	0,21558	0,71778
	15	333 3 44,2	−18,24	29 1 48,2	+ 2,39	0,20993	0,21298	0,72038
	17	334 7 58,9	−17,75	28 52 49,2	+ 2,65	0,21053	0,21029	0,72307
	19	335 10 48,8	−17,26	28 42 50,7	+ 2,91	0,21124	0,20750	0,72586
	21	336 12 13,5	−16,77	28 31 51,7	+ 3,17	0,21208	0,20462	0,72874
	23	337 12 24,9	−16,27	28 19 50,4	+ 3,44	0,21301	0,20164	0,73172
	25	338 11 6,8	−15,77	28 6 44,8	+ 3,71	0,21406	0,19856	0,73481
	27	339 8 22,7	−15,26	27 52 32,8	+ 3,99	0,21523	0,19538	0,73799
	29	340 4 11,1	−14,75	27 37 12,3	+ 4,27	0,21651	0,19209	0,74127
	31	340 58 31,0	−14,25	27 20 41,0	+ 4,56	0,21789	0,18870	0,74466
June	2	341 51 21,4	−13,74	27 2 58,2	+ 4,85	0,21938	0,18522	0,74815
	4	342 42 41,2	−13,23	26 43 55,0	+ 5,15	0,22097	0,18163	0,75174
	6	343 32 29,6	−12,72	26 23 36,4	+ 5,44	0,22266	0,17794	0,75542
	8	344 20 45,3	−12,21	26 1 56,4	+ 5,75	0,22444	0,17416	0,75921
	10	345 7 27,2	−11,70	25 38 52,7	+ 6,06	0,22632	0,17028	0,76309
	12	345 52 34,1	−11,19	25 14 22,5	+ 6,37	0,22829	0,16630	0,76706
	14	346 36 4,4	−10,68	24 48 23,9	+ 6,69	0,23035	0,16224	0,77112
	16	347 17 56,8	−10,17	24 20 56,9	+ 7,02	0,23249	0,15810	0,77527
	18	347 58 9,2	− 9,66	23 51 42,8	+ 7,35	0,23472	0,15387	0,77949
	20	348 36 39,2	− 9,14	23 20 55,9	+ 7,69	0,23702	0,14957	0,78379
	22	349 13 24,8	− 8,63	22 48 28,7	+ 8,04	0,23939	0,14520	0,78817
	24	349 48 24,0	− 8,11	22 14 5,1	+ 8,39	0,24184	0,14077	0,79260
	26	350 21 34,5	− 7,60	21 37 54,9	+ 8,75	0,24436	0,13629	0,79708
	28	350 52 54,6	− 7,09	20 59 49,1	+ 9,12	0,24694	0,13176	0,80160
	30	351 22 22,4	− 6,58	20 19 48,6	+ 9,49	0,24968	0,12721	0,80616
July	2	351 49 55,3	− 6,08	19 37 54,3	+ 9,87	0,25228	0,12266	0,81072
	4	352 16 35,8	− 5,58	18 53 16,9	+10,25	0,25504	0,11809	0,81528
	6	352 32 17,9	− 5,08	18 6 52,5	+10,63	0,25786	0,11354	0 81983
	8	353 1 3,1	− 4,59	17 18 12,6	+11,02	0,26071	0,10903	0,82434
	10	353 20 49,3	− 4,11	16 27 16,6	+11,41	0,26362	0,10457	0,82879
	12	353 38 35,3	− 3,63	15 34 2,4	+11,80	0,26657	0,10019	0,83317
	14	353 54 19,0	− 3,16	14 38 27,7	+12,19	0,26956	0,09590	0,83746
	16	354 8 1,8	− 2,69	13 40 31,3	+12,57	0,27259	0,09173	0,84163
	18	354 19 39,7	− 2,23	12 49 12,8	+12,96	0,27565	0,08770	0,84566
	20	354 29 12,8	− 1,78	11 57 30,8	+13,34	0,27875	0,08384	0,84952
	22	354 36 40,5	− 1,33	10 32 27,0	+13,71	0,28186	0,08019	0,85318
	24	354 42 2,4	− 0,89	9 25 4,0	+14,08	0,28503	0,07676	0,85661
	26	354 45 18,9	− 0,46	8 15 24,8	+14,43	0,28821	0,07359	0,85977
	28	354 46 31,6	− 0,04	7 3 34,3	+14,77	0,29142	0,07073	0,86264
July	30	354 45 41,9	+ 0,36	+ 5 49 39,2	+15,09	0,29464	0,06818	0,86518

John Russell Hind.

Digitized by Google

Beobachtungen des grofsen Cometen vom März 1843 auf der Sternwarte von Capodimonte in Neapel,

von Herrn Dr. *C. H. F. Peters* mitgetheilt.

		Sta. in Neapel.	Sta. in Berlin.	AR.		Decl.		Anzahl.
1843 März	17	$7^h46^m\ 5^s9$	$8^h\ 3^m41^s8$	39°68′ 33″6	+6″6	−10° 5′ 36″0	+6″0	1
	18	7 19 22,9	7 33 17,0	41 57 7,2	5,8	9 48 30,0	5,9	5
	19	7 20 37,4	7 30 35,5	43 51 32,4	5,7	9 30 58,2	5,4	6
	20	7 27 32,1	7 33 33,1	45 40 43,8	5,4	9 14 15,0	5,4	3
	21	7 26 24,5	7 28 29,8	47 23 20,4	5,4	8 57 15,0	5,4	7
	22	7 47 6,3	7 45 12,2	49 2 18,6	5,4	8 39 53,4	5,4	5
	27	7 49 3,1	7 27 29,2	56 4 28,2	4,7	7 21 51,6	4,8	4
	28	8 3 0,7	7 37 28,7	57 19 8,4	4,8	7 7 27,6	4,9	1
	29	8 1 57,9	7 32 30,1	58 29 36,0	4,5	6 53 34,5	4,3	2
	30	8 28 22,9	7 54 54,9	59 36 52,2	4,4	6 39 49,6	4,2	6
	31	8 23 11,6	7 45 48,5	60 40 58,2	4,2	6 26 35,4	4,0	3
April	1	8 28 11,5	7 46 51,7	61 43 12,0	4,3	6 13 56,0	4,1	4
	6	9 3 22,6	8 2 17,6	66 22 49,8	3,6	5 16 19,2	3,6	2
	7	9 12 16,8	8 7 14,4	67 10 3,0	3,8	5 7 12,8	3,7	4

Diese Positionen sind hergeleitet aus den Vergleichungen des Cometen mit benachbarten Sternen am *Reichenbach*schen Aequatoreal, wobei die Refraction nach *Carlini's* Tafeln strenge berücksichtigt worden. Will man sie von Parallaxe befreien nach der in Nr. 477 der Astr. Nachr. gegebenen Ephemeride, so hat man noch die nebenstehenden Gröfsen hinzuzufügen. Die letzte Columne zeigt die Anzahl von Pointirungen auf den Cometen an jedem Abend, aus denen wie aus den entsprechenden Zeiten das Mittel genommen ist.

Die Originalbeobachtungen finden sich abgedruckt in dem Maiheffe des „Rendiconto della R. Accademia delle Scienze di Napoli." Die Oerter der Vergleichungssterne sind *Piazzi's* Catalog, einige *Bessels* Zonen entnommen; am 28ten März aber konnte wegen Wolken kein Vergleichungsstern beobachtet werden. Am 7ten April war der Comet so schwach, dafs die verschiedenen Beobachter, *Capocci, Nobile, del Re, Peters* um mehrere Minuten von einander abweichende Positionen fanden, und also wohl eine beträchtliche Unsicherheit in diesem Ort zurückgeblieben ist; die Einstellung konnte nämlich nur in die Mitte des Gesichtsfeldes geschehen.

C. H. F. Peters.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. *C. H. F. Peters* an den Herausgeber.

Leipzig 1843. Decbr. 21.

— Ich erlaube mir noch, in Herrn Baron *von Waltershausens* und meinem Namen, einige in Catania beobachtete Sternbedeckungen und Verfinsterungen herzusetzen. Unsere Beschäftigungen am Aetna erlaubten nicht, diese Reihe etwas vollständiger zu machen.

	Gestirn.		M. Zt. des Orts.	Ort.	Vergröss.	Beobachter und Bemerkungen.
1839 Mai 27	π Scorpii	E. dunkler Rd.	$11^h52^m36^s44$	A	120	P
1840 März 15	α Leonis	E. dunkler Rd.	8 34 27,95	B	120	P sehr plötzlich.
		A. heller Rd.	9 50 38,45	B	120	P gut, das Hervorspringen bemerkt.
1841 Febr. 5	Stern 6.7	{Während der	14 28 1,58	A	120	P} Beide Sterne ziemlich nahe central,
	Stern 8	{Mondfinstern.}	14 32 11,74	A	120	P} doch der letztere noch etwas mehr.
1841 Dec. 21	45 Piscium	E. dunkler Rd.	6 41 5,1	A	120	P Der Stern erschien schwach, daher nicht sehr scharf.
1839 Mai 28	24 Trab. I	A. aus Schatten	11 28 5,1	A	160	P
Juni 13	24 Trab. I	Ersten Erscheinen	9 45 51,1	A	160	S. v. W.
		Völliger Austritt	40,8	„	160	S. v. W.
1841 Febr. 5	(Finsternifs	Anfang	13 20 38,2	A	40	S. v. W.
			21 4,6	„	120	P unsicher.
		Anfang total.	14 18 26,2	A	40	S. v. W.
			17 57,0	„	120	P

Digitized by Google

Der Ort A liegt 1ˢ10 in Zeit Ost und 6″32 in Bogen Süd von B; letzterer aber 8ᵐ56 Süd und 18ᵐ51 Ost vom Centro der Kuppel des Klosters der Benedictiner, welche einen Hauptpunkt unserer Triangulation am Aetna abgiebt.

Die Zeitbestimmungen wurden mit dem Fernrohre eines 6zölligen Ertelschen Theodolithen gemacht, das mit einem besondern Fufs zur Aufstellung im Meridian von Ertel versehen war, um so an den 5 Fäden die Passagen der Sterne zu beobachten. Das Box-Chronometer von Edmonds Nr. 236 hat während der 4—5 Jahre einen recht guten Gang bewährt.

Die Polhöhe des Punktes B wird nicht viel von 37° 30′ 7″2 abweichen. Zur genauen Feststellung derselben wurde im Febr. und März 1841 eine Reihe von Durchgängen einiger Zenithal-Sterne durch den ersten Verticalen beobachtet, welche zusammen 70 Bedingungsgleichungen zwischen der Polhöhe, der Collimationslinie der optischen Axe und den Azimuthen der Drehungsaxe an den 9 verschiedenen Abenden gaben. Die Declinationen der kleineren Sterne, welche nebst α Geminorum beobachtet sind, habe ich vorläufig aus dem Catalog der R. Astr. Society entnommen. Sie würden uns daher sehr verpflichten, wenn Sie die Güte haben wollten, dieselben am Altonaer Meridiankreise schärfer zu bestimmen. Die mittleren Oerter derselben für 1841 sind folgende:

	AR. pro 1841.	Decl. pro 1841.
α Geminorum	7ʰ18ᵐ52ˢ3	+ 32° 5′ 39″1
δ Aurigæ	5 46 52,4	37 11 42,4
65 Aurigæ	7 11 23,9	37 3 14,9
p Lyncis	9 8 55,4	37 28 23,9
b Leonis min.	9 24 27,8	37 6 4,4.

C. H. F. Peters.

Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber.

Göttingen 1844. Januar 2.

Den Cometen habe ich am 1ˢᵗᵉⁿ December zuerst gesehen und an mehreren folgenden Abenden am Kreismikrometer beobachtet; die Beobachtungen sind aber noch nicht reducirt, da ich die Durchmesser der Mikrometerfäden noch nicht scharf bestimmt habe. Blofs die letzte vom 13ᵗᵉⁿ December kann ich mittheilen, da die bei jenen Durchmessern zurückbleibende Ungewifsheit auf die Declinationsbestimmung geringeren Einfluss hat. Zur Vergleichung diente ein Stern 9ᵉʳ Gröfse aus *Bessels* Zone 47, dessen scheinbare Stellung für diesen Abend Herr Doctor *Goldschmidt* auf

78° 38′ 51″6 + 3° 40′ 12″2

berechnet hat. Der Comet
folgt 9ʰ 43′ 13ˢ7 m. Z. um 25° 86′
also AR. = 78° 45′ 19″5
und war 9ʰ 35′ 50ˢ9 m. Z. südlicher 0′ 47″5
also Decl. = + 3° 39′ 24″7.

Da die von Herrn *Petersen* gemachten Versuche, die Bewegungen des Cometen mit einer parabolischen Bahn zu vereinigen, kein genügendes Resultat ergeben hatten, so veranlafste ich Herrn Dr. *Goldschmidt* eine von Hypothesen unabhängige Bahn zu berechnen; er hat die Beobachtungen vom 24ᵗᵉⁿ Novbr., 1ˢᵗᵉⁿ Decbr. und 9ᵗᵉⁿ Decbr. zum Grunde gelegt und folgende elliptische Elemente erhalten:

Epoche der mittl. Länge 1843 Dec. 2,11876 m. Brl. Zt. 58° 31′ 39″
mittlere tägliche Bewegung.. 535″7079 (scheinb. Aeq.)
Perihel..... 52° 32′ 55″
Excentricitätswinkel..... 31 29 39
Log. der halben grofsen Axe 0,5473857
Knoten.....208° 21′ 20″
Neigung..... 10 58 58
Bewegung rechtläufig.

Wenn diese auf eine so kurze Zwischenzeit von 15 Tagen gegründeten Elemente schon als eine Annäherung gelten dürfen, so kommt die Bahn dieses Cometen der kreisförmigen viel näher, als die irgend eines andern bekannten. Die Vergleichung der Elemente mit den bisherigen Beobachtungen zieht nach Herrn Dr. *Goldschmidts* Rechnung so:

(Abweichung der Rechnung +, wenn die Rechnung zu grofs angiebt.)

		AR.	Decl.	
1843 Novbr.	24	— 0″4	— 4″4	Paris
	26	—21,4	+ 6,8	Paris
	27	—13,3	+ 7,3	Paris
	28	—12,4	—11,8	Paris
	29	+ 3,7	+ 1,1	Paris
Decbr.	1	+ 3,6	+ 5,6	Altona
	2	+ 0,3	— 5,5	Paris
	4	+ 5,4	— 0,2	Altona
	9	— 9,6	— 4,9	Altona
		— 6,1	—10,2	Altona (Merid. Beob.)
	10	—13,5	—20,1	Altona
		— 9,3	—24,8	Altona (Merid. Beob.)
	11	—33,3	—30,9	Paris
		—14,0	—24,7	Altona
		—14,4	—22,4	Altona (Merid. Beob.)
	12	—25,8	—35,4	Paris
	13	— 7,3	—27,0	Altona
		—23,1	—22,8	Göttingen

Seit dem 13ᵗᵉⁿ December ist es bis heute hier beständig trübe.

C. F. Gauss.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1844. Januar 2.

Ich nehme mir die Freiheit Ihnen hiemit meine Beobachtungen des von Herrn *Faye* in Paris entdeckten Cometen mitzutheilen.

1843.		Mittl. Zeit in Hamburg.	Scheinb. AR. des ☄	Scheinb. Decl. des ☄	Zahl der Beobachtungen.
December	1	10h 33′ 46″02	80° 11′ 55″78	5° 14′ 44″40	14
	1	12 39 53,30	80 10 45,30	5 13 52,20	Merid.-Beob.
	9	10 41 9,40	79 14 42,69	4 4 59,10	10
	9	12 4 46,25		4 4 30,63	Merid.-Beob.
	10	9 52 16,24	79 7 18,72	3 58 8,28	22
	11	9 51 5,12	79 0 7,74	3 51 37,16	17
	13	8 30 46,53	78 45 46,10	3 39 56,73	12
	15	11 45 26,00	78 30 22,45	3 29 11,24	11
	15	11 38 14,60		3 28 40,76	Merid.-Beob.
	16	8 23 31,74	78 24 44,29	3 26 0,74	1
	17	8 4 49,59	78 18 5,67	3 20 42,06	17

Diese Beobachtungen sind mit aller möglichen Sorgfalt angestellt und reducirt.

C. Rümker.

Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1843. December 23.

Den Cometen haben wir fünfmal und zwar gut beobachtet, obgleich er nicht ganz so hell erschien, wie ich es nach den Nachrichten erwartet hatte. Hr. *Galle* hat daraus Elemente hergeleitet, welche ich mit der Vergleichung (die kleineren Correctionen sind nicht mitgenommen) und den Beobachtungen folgen lasse.

Durchgang 1843 Aug. 28,0846 M. Berl. Zt.
log q 0,313984
π 35° 26′ 22″1
Ω 218 2 59,6
i 17 14 36,8
Bewegung direct.

	M. Berl. Zt.	Beob. AR.	Beob. Decl.	Rechn.—Beob. AR.	Rechn.—Beob. Decl.
Dec. 9	11h 30′ 22″	79° 14′ 19″5	+4° 4′ 40″0	−0″1	+ 0″2
10	11 32 28	79 6 53,8	+3 57 39,5	+0,6	+26,0
13	10 58 17	78 46 3,5	+3 39 12,3	+7,3	+64,7
16	10 43 15	78 24 4,7	+3 24 20,1	+2,6	+28,8
17	10 50 43	78 17 16,6	+3 20 10,7	+0,5	− 0,6

Die Zeit des Perihels weicht am stärksten von den andern Elementarbestimmungen ab. Auch ist in der Declination ein starker Gang merklich. Indessen mögen die Elemente immer als Näherung gelten können.

Encke.

Vermischte Nachrichten.

Von Herrn Professor *Argelander* habe ich folgende Beobachtung des *Fayeschen* Cometen erhalten:

	M. Zt. Bonn.	AR. ☄	Decl. ☄
Dec. 2	11h 49′ 28″6		+5° 3′ 57″2
	11 50 49,2	80° 4′ 42″4	

Die Vergleichungen geschahen am Kreismicrometer mit dem *Besselschen* Sterne Zone 54 9m 15h 19′ 12″59 + 5° 5′ 48″9, dessen scheinbare Position 80° 20′ 6″86 + 5° 5′ 49″67 angenommen ward.

S.

Inhalt.

(zu Nr. 493.) Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 193. — Scheinbare Positionen des von Herrn *Mauvais* entdeckten Cometen aus Beobb. von Herrn *Rümker* auf der Hamb. Sternwarte. p. 193. — On the Comets of 1556 and 1264. Von Herrn *John Russel Hind*. p. 193. — Schreiben des Herrn Prof. *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 199. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Baronets *Herschel* an den Herausgeber. p. 199. — Beobachtungen des von Herrn *Faye* in Paris Nov. 22. 1843 in dem Sternbilde des Orions entdeckten Cometen auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator und Ritter *Petersen*. p. 201. — Schreiben des Herrn *Faye* an den Herausgeber. p. 203. — Nachrichten über den Cometen. p. 205. — Schreiben des Herrn *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 205. — Messungen des Uranus-Sphäroids im Jahre 1843. Von Herrn Hofrath *Mädler*, Dir. der Dorpater Sternwarte. p. 207.
(zu Nr. 494.) De linearum tertii ordinis proprietatibus. Von Herrn Observator *Th. Clausen*. p. 209. — Elements and Ephemeris of *Mauvais* Comet. Von Herrn *John Russel Hind*. p. 216. — Beobachtungen des grofsen Cometen vom März 1843 auf der Sternwarte von Capodimonte in Neapel, von Herrn Dr. *C. H. F. Peters* mitgetheilt. p. 219. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. *C. H. F. Peters* an den Herausgeber. p. 219. — Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber. p 221. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 223. Schreiben des Herrn Prof. *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 223. — Vermischte Nachrichten. p. 223.

Altona 1844. Januar 18.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nº. 495.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1844. Januar 3.

An unserm jetzigen Cometen haben wir wahrscheinlich ein Seitenstück zu dem Cometen von 1770, und verdanken seine jetzige so merkwürdige Bahn dem Jupiter, der ihm zu Ende des Jahres 1839 sehr nahe gekommen seyn muſs. Bei seinem nächsten Durchgange durch den aufsteigenden Knoten wird der Jupiter an einem ganz entgegengesetzten Orte seyn, und wir werden also den Cometen im Jahre 1850 wohl wieder sehen; über kurz oder lang aber wird Jupiter ihn uns doch wohl wieder entführen. Meine Elemente, die auch meine übrigen Beobachtungen gut darstellen, beruhen auf der Pariser Beobachtung November 24 und den meinigen Dec. 10 und 26; es sind die folgenden:

Durchgang durchs Perihel Oct. 18,47427 M. Z. Berlin.

$\log a(1-e)$	=	0,2279463	
$a(1-e)$	=	1,690232	
$\log a$	=	0,5738582	
$e = \sin\varphi$	=	0,5485724	
φ	=	33° 16′ 8″9	
Länge des Perihels	=	50 13 38,9	bezogen auf 1844 Jan. 0
„ „ Ω	=	209 14 57,7	
π	=	200 58 41,2	
Neigung	=	11 16 56,2	

Umlaufszeit 2646 Tage.

1843 Dechr. 2	11h 49′ 23″6	M. Z.	80° 4′ 42″4	+ 5° 3′ 57″2	9 Beobb. a N. S.
	50 49,2	„			8 „ a N. S.
— 10	10 13 57,7	„	79 1 12,1	+ 3 58 1,3	10 „ b N. S.
	12 0 18,3	„	79 6 38,7	+ 3 57 30,7	Meridian.
— 11	8 39 15,3	„	79 0 26,0	+ 3 51 46,9	6 Beobb. c N. S.
— 12	10 16 59,6	„	78 52 30,3	+ 3 45 12,6	10 „ d. e. f N. S.
— 16	10 12 35,0	„	78 24 8,9	+ 3 24 35,0	9 „ m N. S.
— 26	10 20 31,0	„	77 27 0,8	+ 3 0 36,8	5 „ q N. S.

Die Positionen der Vergleichungssterne werde ich genauer bestimmen, wodurch diejenigen des Cometen noch eine kleine Aenderung erleiden werden.

Zugleich erlaube ich mir, Ihnen die spätern Beobachtungen des vorigen Cometen mitzutheilen; ich selbst habe ihn nur Aug. 17 beobachtet, an den andern Tagen hatte Herr Dr. *Bergius* dies Geschäft übernommen.

1843 Aug. 3	10h 54′ 18″9	M. Z.	354° 36′ 15″3	+ 2° 59′ 57″8	4 Beobb.	q′ S.
17	9 40 52,7	„	353 11 32,4	— 6 32 40,8	4 „	r N. S.
	10 5 37,8	„	11 25,8	33 33,6	3 „	s N.
	11 13 13,7	„	10 55,8	35 11,6	3 „	t S.
— 19	10 11 45,0	„	352 53 10,8	— 7 56 36,4	4 „	u N. S.
— 25	11 32 15,2	„	351 51 42,8	—12 3 7,4	2 „	v N.
— 28	10 43 53,6	„	351 18 54,9	—13 58 19,0	8 „	x N. S.
— 31	10 38 19,1	„	350 44 33,5	—15 51 2,7	4 „	y N.

Die scheinbaren Positionen der Vergleichungssterne wurden angenommen:

q′	354° 57′ 35″5	+ 3° 18′ 40″7
r	352 52 42,8	— 6 28 15,6
s	353 28 12,1	— 6 50 32,0
t	353° 25′ 9″5	— 6° 22′ 4″8
u	352 4 6,9	— 7 58 35,4
v	351 2 6,9	—12 24 7,4
x	352 23 51,6	—13 55 18,9
y	351 40 45,2	—16 6 2,8

Argelander.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber.

Padova li 26 Dicembre 1843.

La cometa era la prima sera abbastanza splendente, specialmente nella parte occupata dal piccolo nucleo; in seguito i vapori, che ingombrarono l'atmosfera, e forse il suo continuo allontanarsi, la indebolirono per sì fatto modo, che era molto difficile poterla osservare. Solo nel giorno 24 Dicembre, erasi alquanto depurata l'Aria; ma la Cometa era tutta via debolissima, e difficile a vedersi. Aveva una leggerissima nebulosità del diametro di circa 1'5 di Arco, verso la cui parte orientale vedevansi a tratti talvolta uno, talvolta due punti splendenti. Il Sign. Dott. *Pietropoli*, aggiunto all' osservatorio, giovane di buona vista, e liete speranze, nè distinse tre. Il suo piccolo movimento geocentrico ha permesso di riferirla costantemente alle stelle α di Orione nelle prime sere, π di Orione nelle ultime, alle quali era molto prossima. La posizione apparente della prima stella è stata presa dal Catalogo della Società Astronomica, e coincide perfettamente colla posizione da me determinata contemporaneamente coi suoi passaggi al meridiano; per la seconda, ho assunto la seguente posizione media, risultante dalle mie osservazioni, e riferita nelle zone pubblicate nel V Vol. degli atti dell' Ac. di Padova (Zona III. Nr. 54.)

AR. Media posiz. 1840 $5^h 14' 25''60$, var. ann. $= +3''148$
Decl. Media..... $+3°23$ 2,4 ..... $+3,963$

La quale invero può aversi per coincidente con quella della Società Astronomica. Ciò premesso, ecco i risultati delle osservazioni, che qui si poterono fare, ed alle quali in alcune sere ha preso parte l'ottimo Amico mio, e Collega Dr. *Carlo Conti*, ora Professore di Meccanica in questa Università. La rifrazione ha una piccolissima influenza; se ne è tenuto conto assumendo la rifrazione media.

Mese, e Giorno.	Tempo Medio in Padova.	AR. appar. di Cometa.	Decl. appar. di Cometa.	Stella di confronto.	Osservatori.	Stato del Cielo.
1843 Dicembre 12	10^h 9' 7"0	$5^h 15' 28''99$	$+3°45' 17''5$	α Orione	*Santini*	
	10 28 42,8	5 15 28,17	3 45 11,5	.....	.....	Sereno.
13	9 34 7,1	5 15 2,73	3 39 58,1	.....	*Santini*	Sereno.
	10 9 26,1	5 15 0,29	3 39 14,1			
	9 53 26,9	5 15 2,57	3 40 57,1	.....	*Conti*	
	10 24 31,6	5 15 0,75	3 41 6,1			
14	9 47 24,0	5 14 31,94	3 34 12,8	.....	*Santini*	Sereno, e chiaro. Com. splendente ad intervalli.
	10 21 42,2	5 14 31,32	3 33 50,8			
	10 3 58,5	5 14 29,25	3 35 8,8	.....	*Conti*	
	10 36 29,6	5 14 31,70	3 34 16,8			
15	9 35 11,4	5 14 6,14	3 29 22,6	.....	*Santini*	Sera fosca, e vaporosa.
	9 55 24,4	5 14 4,71	3 29 0,6			
17	10 11 28,2	5 13 9,61	3 20 24,0	.....	*Santini*	Da principio l'aria era ingombra di vapori diffusi. poi nuvolo.
	10 27 32,0	5 13 8,47	3 20 24,0			
	10 46 37,5	5 13 7,38	3 21 4,0	.....	*Conti*	
18	11 19 8,4	5 12 41,47	3 16 38,9	π Orione	*Santini* (1)	Idem.
24	8 59 25,5	5 10 25,08	3 2 41,1			
	9 18 30,4	5 10 27,21	3 2 17,1	.....	*Santini*	Sereno.
	9 29 9,9	5 10 24,48	3 2 54,1			
	9 39 6,4	5 10 27,14	3 2 17,1	.....	*Pietropoli*	
25	9 31 53,1	5 10 6,45	3 1 15,9			Cielo puro, e sereno. Cometa debole, e splendente ad intervalli.
	9 41 45,1	5 10 6,89	3 1 27,0	π Orione	*Santini*	
	10 1 41,5	5 10 6,91	3 1 17,1			
25	9 51 41,1	5 10 2,18	3 1 51,0	.....	*Pietropoli*	

(1) Essendo la sera molto torbida, non potè distinguersi alla Machina paralattica; fù osservata con un rifrattore molto chiaro di 6 piedi ad un micrometro circolare mediante un' oculare, che ingrandisce 50 volte.

Giovanni Santini.

Digitized by Google

Astronomische Beobachtungen aus den Proceedings of the American Philos. Society Vol. II. Nr. 22.

Nr.	Date.	Phase.	Place.	Mean Time.	Observer.
1	1824 June 26	Begin. solar. ecl.	Fort Charlotte	6h 7m 1'00	*Ferguson*
2	— 26	End „		7 13 19,20	„
3	1832 May 4	Em. Merc. l. L.	St. Mary's College	22 28 37,20	*Nicollet*
4	— 4	„ centre	Baltimore	22 29 33,90	„
5	— 4	„ II. L.	„	22 30 46,60	„
6	July 7	Im. γ Libræ d. l.	„	10 0 4,63	„
7	— 26	Begin. solar. ecl.	„	18 47 35,95	„
8	— 26	End	„	20 31 48,05	„
9	— 26	Begin.	„	18 47 48,95	*Verot*
10	— 26	End	„	20 31 35,07	„
11	Nov. 28	Im. γ Capri. d. l.	„	6 12 10,25	*Nicollet*
12	1834 Mar. 12	Im. γ Piscium	„	7 26 50,00	*Verot*
13	Sept. 14	Im. ψ Capricorni	„	8 13 41,00	„
14	Nov. 9	Im. γ Aquarii	„	5 43 0,00	„
15	— 30	Begin. solar. ecl.	„	0 51 58,80	„
16	— 30	End „	„	3 31 31,20	„
17	— 30	Begin. „	Milledgeville, Ga.	0 15 7,00	*Nicollet*
18	— 30	Begin. tot. dark.	„	1 42 36,70	„
19	— 30	End „	„	1 43 52,00	„
20	— 30	End solar ecl.	„	3 5 28,10	„
21	1835 May 3	Im. ψ Geminor.	Baltimore	10 27 46,00	*Verot*
22	Nov. 7	Em. Merc. cent.	„	0 27 12,00	„
23	— 7	II. L.	„	0 28 8,00	„
24	1836 May 14	Begin. solar ecl.	„	*18 53 45,00	„
25	— 14	End „	„	*21 19 32,00	„
26	1838 June 30	Im. α Virginis	Red Pipe Stone Quarry	10 43 7,28	*Nicollet*
27	Sept. 18	Begin. solar. ecl.	Baltimore	3 7 22,00	*Verot*
28	— 18	Form. ring. „	„	4 25 33,00	„
29	— 18	Rupt. ring. „	„	4 30 54,00	„
30	— 18	End „	„	5 40 41,00	„
31	— 18	Begin. „	Ti Tanka Taminan Lake	Not observ'd	*Nicollet*
32	— 18	End „		4 18 6,85	„
33	— 18	Begin. „	Newport, Mo.	1 53 16,77	*Goebel*
34	— 18	End „	„	4 40 42,22	„
35	1839 July 6	Em. η Tauri	Coteau du Missouri	15 49 35,50	*Nicollet*
36	Nov. 20	Im. „	St. Louis	6 12 14,70	„
37	1841 June 5	Im. σ Sagittarii	Newport, Mo.	15 40 7,94	*Goebel*

* Nos 24 and 25 are clock time, the rest are mean time of the place of observation.

No. 1 and 2, by Mr. *James Ferguson*, Astronomer to the American Commission for determining the Northern Boundary. Dollond, 2½ feet, power 60. Latitude 47° 58′ 34″; long. 5h 59m 58'0 West of Greenwich.

Nos. 3—5, by Mr. *Nicollet*, at St. Mary's College, Baltimore. Lat. 39° 17′ 55″; long. 5h 6m 30s. Dollond, p. 100. Nos. 4 and 5, very correct. Time recorded by the Rev. Mr. *A. Verot*, Professor of Mathematics and Natural Philosophy, in St. Mary's College.

Nos. 6—11, good observations. No. 7, with power 75; No. 8, power 100; Nos. 9 and 10, power 30. Time noted by Professor *Ducatel*; No. 11, power 100.

Nos. 17—19, by Mr. *Nicollet*, ad Milledgeville State House Senate Hall. Lat. 33° 4′ 30″; long. 5h 33m 20s. The telescope was procured by Mr. *Nicollet* of Dr. *Milton Antony*. Mr. *Nicollet* was assisted by Drs. *Dugas* and *Ford*, of the Medical College of Augusta.

Nos. 24 and 25, time by chron. Therm. 55°,
7h 5m 9s, by obs. sun's centre alt. 25° 42′ 32″7.
8 39 39 43 52 35,1.
Correction of index error additive 15″ to sun's alt.

No. 26, by Mr. *Nicollet*, at the „Red Pipe Stone Quarry," on the „Coteau des Prairies," Sioux Indian Country, Iowa Territory. Lat. 44° 0′ 52″; long. 6h 25m 17s; assisted by Lieut. *Charles Tremont*, of the U. S. Topographical Engineers.

No. 32, by Mr. *Nicollet*, power 100, Dollond, clear sky, on the east shore of Ti Tanka Taminan Lake, Lahontan

Digitized by Google

River, Sioux Country, Iowa Territory. Latitude 44° 16′ 41″; long. $6^h\,13^m\,23^s{\cdot}0$.

Nos. 33 and 34, by Dr. *Goebel*, at his residence near Newport, Franklin County, Missouri power 40. Latit. 38° 33′ 58″; long. $6^h\,4^m\,28^s{\cdot}6$.

No. 35, by Mr. *Nicollet*, at his encampment on the „Coteau du Missouri," Tanktonan Indian Country. Latitude 44° 51′ 11″; long. $6^h\,36^m\,18^s$.

No. 36, by Mr. *Nicollet*, at the garden of the Cathedral, St. Louis, Missouri. Lat. 38° 37′ 28″; long. $6^h\,1^m\,0^s{\cdot}7$.

Mr. *Walker* read a paper, entitled, „Observations of *Encke's* Comet in March and April, 1842, at the High School Observatory, with the 9 feet *Fraunhofer* Equatorial, by Sears *C. Walker* and *E. Otis Kendall*; which was referred to a Committee.

The true right ascensions and declinations of the stars of comparison, on the evenings of observation, are stated in the paper as follows:

a	$= 1^h\,46^m\,11^s{\cdot}18$,	a'	$= +16°\,46'\,26''{\cdot}04$,	9 Mag.	*Bessel's* Zone No. 394
„	$1\;46\;11{,}28$,	„	$16\;46\;31{,}26$.	9 „	*Lalande* H. C. p. 192
b	$= 1\;46\;10{,}56$,	b'	$= 16\;41\;24{,}72$,	9 „	*Bessel's* Zone No. 394
c	$= 1\;49\;25{,}88$,	c'	$= 16\;46\;1{,}69$,	8 „	„ „ „
„	$= 1\;49\;25{,}51$,	„	$= 16\;46\;8{,}32$,	8·9 „	*Lalande* H. C. p. 192
d	$= 1\;49\;41{,}70$,	d'	$= 16\;52\;32{,}70$,	10 „	Anonym. Aprox.
f	$= 2\;1\;4{,}60$,	f'	$= 17\;15\;12{,}90$,	10 „	„ „
g	$= 1\;59\;6{,}71$,	g'	$= 17\;16\;29{,}60$,	7·8 „	*Bessel's* Zone No. 394
„	$1\;59\;6{,}51$,	„	$17\;16\;33{,}80$,	7·8 „	„ „ „ 332
„	$1\;59\;6{,}01$,	„	$17\;16\;29{,}60$,	7·8 „	*Piazzi*.
h	$= 2\;3\;52{,}90$,	h'	$= 17\;16\;51{,}50$,	10 „	Anonym. Approx.
i	$= 2\;17\;18{,}20$,	i'	$= 17\;17\;0{,}70$,	9·10„	„ „
k	$= 2\;31\;58{,}31$,	k'	$= 15\;0\;18{,}69$,	8·9 „	*Bessel's* Zone No. 394
„	$2\;31\;58{,}10$,	„	$15\;0\;20{,}83$,	8·9 „	„ „ „ 141
l	$= 2\;32\;46{,}87$,	l'	$= 14\;57\;48{,}28$,	9 „	„ „ „ 141
„	$2\;32\;47{,}35$,	„	$14\;57\;51{,}90$,	9 „	„ „ „ 32

The measures and transits observed with the Filarmicrometer were reduced by the formulæ of *Bessel* in the Astron. Nachr. No. 69, and in the Königsberg Observations, Vol. XV. p. 22. Those of the same star were referred to a common epoch, by means of *Encke's* Ephemeris. The probable errors were computed in the usual manner. The true places of the comet in right ascension and declination, were obtained free from aberration, parallax and refraction.

Date. 1842.	Sider. time at Philadelphia. μ	Comet's place freed from Aberration, Parallax and Refraction. α = Comet's true R. A.	δ = Comet's true Decl.	No. of single results.
March 27	$7^h\,54^m\,57^s$	$a + 0^m\,18^s{\cdot}358 \pm 0^s{\cdot}05$	$a' - 1'\,29''{\cdot}38 \pm 1''{\cdot}9$	3
27	7 59 21	$b + 0\;20{,}404 \pm 0{,}60$	$b' + 3\;29{,}28 \pm 2{,}3$	3
28	7 37 55	$c + 0\;39{,}279 \pm 0{,}16$	$c' + 7\;45{,}22 \pm 2{,}1$	5
28	7 50 54	$d + 0\;22{,}790 \pm 0{,}03$	$d' + 1\;20{,}91 \pm 0{,}3$	2
31	7 54 35	$f - 0\;7{,}860 \pm 0{,}12$	$f' - 1\;46{,}13 \pm 1{,}6$	4
31	8 36 34	$g + 1\;56{,}222 \pm 0{,}65$		3
April 1	7 50 51	$h + 0\;38{,}149 \pm 0{,}34$	$h' - 0\;8{,}51 \pm 0{,}4$	3
5	8 42 12	$i + 0\;45{,}608$	$i - 11\;26{,}31$	1
11	8 53 36	$k - 1\;41{,}525 \pm 0{,}19$		4
11	8 54 1	$l - 2\;29{,}715 \pm 0{,}28$		4

By applying the places of the known stars in the above collection, the final results are found as follows:

Date. 1842.	Sider. time at Philadelphia. μ	Comet's true R. A. and Decl. from Observation. α	δ	Correction of *Encke's* Ephemeris. $\cos\delta\,\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	No. of results.	Autority for Star's Place.
March 27	$7^h\,54^m\,57^s$	$1^h\,46^m\,29^s{\cdot}54$	$+16°\,44'\,56''{\cdot}7$	$+ 0''{\cdot}57$	$+ 5''{\cdot}4$	3	*Bessel's* Zones.
27		1 46 29,64	+16 45 1,9	+ 0,67	+10,6	3	*Lalande* H. C.
27	7 59 21	1 46 30,95	+16 44 54,0	+ 1,30	+ 0,9	3	*Bessel's* Zones.
28	7 37 55	1 50 5,16	+16 53 44,9	+ 2,75	+ 2,6	5	„ „
28		1 50 4,79	+16 53 51,5	+ 2,40	+ 9,3	5	*Lalande* H. C.
31	8 36 34	2 1 2,83		+ 0,33		3	*Bessel's* Zones
31		2 1 2,23		− 0,24		3	*Piazzi*.
April 11	8 53 36	2 30 16,67		− 1,85		4	*Bessel's* Zones.
11	8 54 1	2 30 17,40		− 1,16		4	„ „

Mean of 33 results, $\cos\delta\,\Delta\alpha = + 0^s{\cdot}65 \pm 0^s{\cdot}32$.
„ 19 „ $\Delta\delta = + 5''{\cdot}8 \pm 1''{\cdot}2$.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber.

Genève 1844. Janvier 23.

Monsieur,

Je suis très-reconnaissant de la prompte communication que vous nous avez faite de la lettre de Mr. *Gauss* par votre circulaire du 5 Janvier. La forme exceptionnelle de l'orbite de cette comète, qui fait une espèce de transition à la forme des orbites planètaires, est un fait fort intéressant. Ce n'est qu'hier que j'ai eu le temps de comparer les éléments calculés par Mr. *Goldschmidt* *) avec les positions observées à Genève; mais avant d'indiquer les résultats de cette comparaison, je vous donnerai d'abord les observations de la comète, que j'ai faites depuis ma dernière lettre.

T. moy. Genève.	AR. appar.	Decl. appar.
1843 Déc. 17,3692	$5^h 13^m 10^s 36$	$+3°\ 20'\ 36''9$
1844 Janv. 9,2930	5 8 20,77	3 24 1,7
11,3118	5 8 35,07	3 31 48,9
12,3410	5 8 44,48	3 36 7,4
16,3813	5 9 41,06	3 54 57,7
18,4221	5 10 20,29	4 5 33,9

*) Die ersten Elemente des Herrn Doctors *Goldschmidt*. S.

J'ai trouvé maintenant les différences suivantes entre les longitudes et latitudes géocentriques calculées au moyen des éléments de Mr. *Goldschmidt* et les longitudes et latitudes données par l'observation.

	Erreurs des élémens	
	Longitude.	Latitude.
1843 Décembre 8	+ 29"5	— 4"3
9	+ 8,9	— 20,8
17	— 19,8	— 28,0
1844 Janvier 9	— 30,9	+2' 1,8
11	— 21,6	+2 21,6
12	— 6,6	+2 31,9
16	+ 36,4	+3 23,1
18	+1 5,6	+3 50,0

Cette comparaison montre que les éléments ont besoin d'une correction, pour pouvoir représenter les observations du mois de Janvier; mais, avant d'entreprendre cette correction, j'attendrai que la comète ait terminé son apparition; car j'espère pouvoir l'observer encore pendant quelque temps, quoiqu'elle ait déjà beaucoup diminué d'éclat.

E. Plantamour.

Sonnen-Beobachtungen im Jahre 1843.

Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau.

Die Witterung war in diesem Jahre so äufserst günstig, dafs ich die Sonne an 312 Tagen genau beobachten konnte, dennoch zählte ich nur 34 Gruppen Sonnenflecken, von denen die meisten aus einzelnen kleinen Flecken oder Punkten und wenige aus mehreren behoften Kernflecken bestanden. Zu diesen zahlreichern Gruppen gehörten vorzüglich drei, welche sich durch ihre Beständigkeit auszeichneten. Im Januar, Februar und März trat eine dieser Gruppen dreimal, im April, Mai und Juni eine andere viermal und im Juli, August und September eine dritte dreimal ein. Die zahlreichsten und gröfsten Flecken enthielt die zweite der genannten Gruppen; ihr westlichster und gröfster Flecken war bei den beiden ersten Vorübergängen mit unbewaffnetem Auge als ein feines Pünktchen kenntlich, indem er bei dem ersten Vorübergang am 30sten April $1' 8''36$ und bei dem zweiten am 31sten Mai $1' 37''72$ im gröfsten Durchmesser hatte.

An 149 Tagen, die durch alle Monate ziemlich gleich vertheilt waren, bemerkte ich keine Flecken und nur selten einiges bedeutende Lichtgewölk; meistens war die Oberfläche der Sonne vollkommen gleichförmig hell und bei günstiger Luft zeigte sie sich wie mit feinem Griessande oder hellen Körnern bestreuet.

Schon aus meinen früheren Beobachtungen, die ich jährlich in dieser Zeitschrift mittheile, scheint sich eine gewisse Periodicität der Sonnenflecken zu ergeben und diese Wahrscheinlichkeit gewinnt durch die diesjährigen noch an Sicherheit. Obgleich ich schon in Band 15. Nr. 350 pag. 246 der Astr. Nachrichten die Menge der Gruppen in den Jahren 1826 bis 1837 angab, so füge ich doch hier noch ein vollständiges Verzeichnifs aller meiner bisher beobachteten Sonnenflecken bei, worin ich neben der Zahl der Gruppen auch die Zahl der Beobachtungstage und der fleckenfreien Tage angemerkt habe. Die Zahl der Gruppen allein giebt nämlich keine hinreichende Genauigkeit zur Beurtheilung einer Periode, weil ich mich überzeugt habe, dafs bei sehr starken Anhäufungen der Sonnenflecken eine etwas zu geringe bei dem sparsamen Erscheinen derselben eine etwas zu grofse Anzahl der Gruppen gerechnet wird. Im ersten Falle flefsen oft mehrere Gruppen zu einer einzigen zusammen und im zweiten trennt sich leicht eine Gruppe, durch Auflösung einiger Flecken, in zwei einzelne. Hiermit wird wohl die Wiederholung des frühern Verzeichnisses entschuldigt sein.

Jahr.	Gruppen.	Fleckenfreie tage.	Beobachtungstage.
1826	118	22	277
1827	161	2	273
1828	225	0	282

Digitized by Google

Jahr.	Gruppen.	Fleckenfreie tage.	Beobachtungstage.
1829	199	0	244
1830	190	1	217
1831	149	3	239
1832	84	49	270
1833	33	139	267
1834	51	120	273
1835	173	18	244
1836	272	0	200
1837	333	0	168
1838	282	0	202
1839	162	0	205
1840	152	3	283
1841	102	15	283
1842	68	64	307
1843	34	149	324

Vergleicht man nun die Zahl der Gruppen und der fleckenfreien Tage mit einander, so findet man, dafs die Sonnenflecken eine Periode von ungefähr 10 Jahren hatten und dafs dieselben 5 Jahre hindurch so häufig erschienen, dafs in dieser Zeit wenig oder keine fleckenfreie Tage statt fanden.

Die Zukunft mufs lehren, ob diese Periode einige Beständigkeit zeigt, ob die geringste Thätigkeit der Sonne in Hervorbringung der Flecken, ein oder zwei Jahre dauert und ob diese Thätigkeit schneller zu als abnimmt.

Am 10ten und 11ten April und am 10ten Mai war bei dünn bedecktem Himmel die Sonne so auserordentlich klar, dafs das mattere Licht ihrer Ränder sehr deutlich hervortrat.

Ungeachtet ich sehr aufmerksam auf die Erscheinung der sogenannten Lichtflocken bei der Sonne war, so sahe ich sie nur am 6ten Mai um Mittag, wo viele und sämmtlich nicht mit der Richtung des Windes und des Wolkenzuges, durch das Feld des Fernrohres flogen.

Dessau den 31sten December 1843.

Heinrich Schwabe.

Schreiben des Herrn *T. Henderson* an den Herausgeber.

Edinburgh 1844. January 10.

My dear Sir.

I have to-day received your Comet-Circular dated January 5th. I had obtained Elliptic Elements of the Comets orbit, nearly the same as those of Dr. *Goldschmidt*, from three observations made at Cambridge on November 29, December 8 and 16, and communicated to me by Professor *Challis*.

Time of perihelion passage Oct. 23,6970 mean time at Greenwich.

Longitude of Perihelion..... 52° 57′ 52″ } Mean Equinox
——— Ascending Node 208 7 28 } of 1844,0
Inclination..... 10 55 23
Excentricity..... *sin* 31 20 58
Logarithm of semiaxis major 0,545352
Mean daily motion 539″484
Time of revolution 6,57702 sidereal years.

Motion Direct.

The observations are

	Mean time from Greenwich mean noon.	Apparent R. A. of Comet.	Appar. N. P. D. of Comet.
1843 Nov. 29	$11^d\,12^h\,23^m$	$5^h\,21^m\,37^s5$	84° 24′ 55″
Dec. 8	9 59 18	5 17 28,7	85 47 53
16	11 55 45	5 13 33,0	86 35 55

T. Henderson.

Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber.

Göttingen 1844. Januar 17.

Anbei übersende ich Ihnen eine Ephemeride des Kometen, welche Herr Dr. *Goldschmidt* nach seinen zweiten Elementen berechnet hat. Ich zweifle nicht, dafs man ihn damit immer leicht wird auffinden können, wenn nicht das gar zu schwach werdende Licht des Kometen die Sichtbarkeit hindert.

Eine Vergleichung dieser zweiten Elemente mit den sämmtlichen ihm bekannt gewordenen Beobachtungen wird Herr Dr. *Goldschmidt* unverzüglich beendigen.

Meine eigene Beobachtung vom 11ten Januar steht so:

1844 Januar 11.	$9^h\,23'\,41''8$	77° 8′ 49″4	.....
	9 23 47,5	.....	+3° 32′ 26″7

Die Declination bleibt etwas ungewifs. Der geringe Unterschied zwischen den Zeiten, für welche die Gerade Aufsteigung und die Abweichung gelten, rührt daher, dafs jene sich auf drei, letztere auf zwei Beobachtungen gründet, und dafs die dritte blofs für Gerade Aufsteigung brauchbare Beobach-

Digitized by Google

tung nahe, aber nicht genau, mitten zwischen den beiden andern liegt.

Ich habe jetzt ein Chronometer von einem Hannoverschen Künstler hier zur Prüfung, jedoch erst seit 4 oder 5 Tagen. In dieser Zeit ist der Gang vortrefflich gleichförmig, obwohl eine so kurze Zeit noch nicht viel entscheiden kann.

Schliefslich bemerke ich noch, dafs meine Beobachtung vom 13ten December in der neuen Reduction eine kleine Aenderung erlitten hat, aber nur in Folge eines bei der Sternreduction vorgefallenen Irthums. Sie steht jetzt so:

1843 Dec. 13.	$9^h 35' 15''9$	.....	$+3° 39' 28''6$
	9 43 13,7	$78° 45' 38''0$	.....

C. F. Gauss.

Ephemeride für den *Fayes*chen Cometen von Herrn Dr. *Goldschmidt* nach seinen 2ten Elementen berechnet.

$9^h 36'$ mittl. Berl. Zt.	Ger. Aufst.	Abweichung.	Log. Entf. von der ☿	Log. Entf. von der ☉	Lichtstärke.
1844 Jan. 19	$77° 41'$	$+4° 11'$	0,03657	0,28176	0,231
21	77 53	4 23	0,04491	0,28374	
23	78 7	4 34	0,05331	0,28574	0,210
25	78 23	4 47	0,06176	0,28775	
27	78 40	4 59	0,07025	0,28977	0,191
29	78 59	5 12	0,07876	0,29181	
31	79 20	5 26	0,08729	0,29386	0,173
Febr. 2	79 42	5 39	0,09583	0,29593	
4	80 5	5 53	0,10437	0,29802	0,157
6	80 30	6 6	0,11289	0,30012	
8	80 56	6 20	0,12140	0,30223	0,142
10	81 24	6 34	0,12989	0,30434	
12	81 53	6 47	0,13836	0,30646	0,129
14	82 23	7 1	0,14679	0,30859	
16	82 54	7 15	0,15518	0,31072	0,117
18	83 26	7 28	0,16354	0,31286	
20	84 0	7 41	0,17185	0,31500	0,106
22	84 34	7 54	0,18010	0,31715	
24	85 10	8 7	0,18829	0,31931	0,097

$9^h 36'$ mittl. Berl. Zt.	Ger. Aufst.	Abweichung.	Log. Entf. von der ☿	Log. Entf. von der ☉	Lichtstärke.
1844 Febr. 26	$85^h 46'$	$+8° 20'$	0,19642	0,32147	
28	86 24	8 32	0,20449	0,32363	0,088
März 1	87 2	8 44	0,21250	0,32579	
3	87 41	8 56	0,22043	0,32796	0,080

Lichtstärke = 1, wenn Distanz von Erde und Sonne = 1,

In diesem Sinne war sie

1843 Nov. 24	0,552
Dec. 1	0,531
13	0,473

Dr. *Goldschmidts* 2te Elemente.

Durchgang durchs Perihel	1843 Oct. 18,10005 m. Berl. Zt.
Log a	0,5762883
φ	$33° 25' 9''2$
Länge des Perihels....	$50\ 0\ 7,6$ } bezogen auf das wahre
Ω	$209\ 20\ 36,9$ } Aequin. 1843 Dec 7.
Neigung.....	11 18 19,2

Die Bahn ist aus den Pariser Beobb. vom 24sten und 26sten Nov. und aus den Berliner vom 9ten und 17ten Dec. abgeleitet.

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1844. Jan. 19.

Den am 22sten Nov. v. J. zu Paris entdeckten Cometen, der durch die sehr merkwürdige Bahn, welche er nach der Rechnung des Herrn Dr. *Goldschmidt* beschreibt, so höchst interessant geworden ist, habe ich der Ungunst der Witterung wegen nur wenig beobachten können. Im vorigen Monate gestattete der fast beständig trübe Himmel und häufiger dichter Nebel nur zwei Beobachtungen, von denen selbst die zweite vom 12ten Decbr. durch plötzlich aufsteigenden dicken Nebel unterbrochen wurde, so dafs nur eine einzelne Vergleichung erhalten werden konnte; den ersten Ort vom 10ten Dec. halte ich dagegen für recht genau. In der ersten Hälfte des gegenwärtigen Monats hatten wir bei eingetretener Kälte einige heitere Abende, welche ich für die Beobachtung des Cometen benutzte; er erschien mir aber in meinem $4\frac{1}{2}$füfsigen Achromaten bereits so lichtschwach, dafs die Ein- und Austritte nicht mehr mit grofser Schärfe geschätzt werden konnten, weshalb auch die erhaltenen Ortsbestimmungen auf keine grofse Genauigkeit Anspruch machen können. Am letzten Beobachtungstage, Jan. 16, war der Comet kaum noch zu erkennen. Mit grofsen Refractoren wird man ihn vielleicht noch bis in den Februar zu verfolgen im Stande sein. Folgendes sind meine sämmtlichen Beobachtungen:

	Mittl. Zeit in Mannheim.	Des Cometen scheinbare Ger. Aufst.	nördl. Abw.	Unterschied. des Com. u. Sterne in ger. Aufst.	in Abweich.	Vergleichungssterne.
1843 Dec. 10	$8^h 30' 6''$	$79° 7' 42''$	$3° 58' 30''$	$-0° 30' 39''3$	$+1' 58''0$	*Bessel* Z. 51. $5^h 16' 28''24$
— 12	8 5 52	78 52 59	3 46	+0 35 59,8	−6	H. C. p. 256 1797 Febr. 19. $5^h 10' 27''3$ und *Bessel* Z. 47 $5^h 11' 22''05$
1844 Jan. 10	8 3 37	77 6 27	3 28 7	−0 22 6,3	−2 57,3	*Bessel* Z. 47 5 8 8,14 und Z. 51 5 7 49,30
— 11	7 29 10	77 8 55	3 31 50	−0 19 38,4	+0 45,9	
— 12	6 45 5	77 11 3	3 36 5	−0 17 31,2	+5 1,2	
— 15	6 36 21	77 20 21	3 50 5	−0 56 40,0	−0 56,4	Derselbe Stern, wie 1843 Dec. 12.
— 16	7 2 43	77 24 36	3 55 5	−0 52 25,0	+4 3,8	

Digitized by Google

Eine flüchtige Vergleichung der *Goldschmidt*'schen Elemente mit ein Paar der letzten Beobachtungen hat mir gezeigt, dafs sie die Rectascensionen noch innerhalb einer Minute darstellen, die Declinationen dagegen etwa drittehalb Minuten zu nördlich geben. Die Wegschaffung dieser Unterschiede wird aber keine wesentlichen Aenderungen in den Elementen mehr hervorbringen, so dafs bereits feststeht, dafs wir an diesem Cometen einen sehr merkwürdigen Zuwachs unseres Sonnensystems erhalten haben.

B. Nicolai.

Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 in Ostindien.

Aus Tranquebar habe ich durch die Güte des Herrn Professors *Olufsen* in Copenhagen folgende Beobachtungen dieses Cometen erhalten, die auf der Sternwarte in Trevandrum von ihrem Director Herrn *John Calder* gemacht sind. Sie finden sich in 2 Nummern des Madras Spectator. Trevandrum (auch Trivandaram genannt) liegt unter 8° 29′ 5″ nördl. Breite und 76° 59′ 9″ östlich von Greenwich. *S.*

To the Editor of the Spectator.

Dear Sir, Presuming that some account of the path and motion of the present Comet will be acceptable to yourself and your readers, I have the pleasure to send you the result of the observations we have been able to obtain at this Observatory of its position since it was first seen, which was on the 4th Instant. They have been made with a first-rate 7½ feet Achromatic Telescope by *Dollond*, equatorially mounted, carrying a reticulated diaphragm of gold wire; and their exactness may be as fully relied on, I think (with exception of those taken on the first night of observation) as any extrameridional observations can be.

By laying down these positions on a celestial globe, it will be seen that the Comet first made its appearance in the tail of the Whale, and that having passed near to η and ζ Ceti, is now moving towards the bright star γ Eridani — it will probably remain visible long enough to be observed on the meridian seven or eight weeks hence. The length of its tail last evening was about 45°, as measured with a Sextant, by bringing the image of a star seen at the faint end of it, into contact with the nucleus — the planetary part of the latter measures about 11″, the breadth of the tail at 1—3d. of its length from the nucleus about 33′ and at 2—3ds about 60′— (or one degree).

Date. 1843.	Right Asc.	N. P. D.	Trevandrum. Sider. Time.	Mean Time.	Remarks.
Mar. 4	Com first seen this day, but clouds over the nucl. prev. observ.				
5	The same cause prevented observations this day.				
6	0ʰ33ᵐ56ˢ4	101° 58′ 0″	5ʰ59ᵐ 4ˢ44	7ʰ43ᵐ 5ˢ30	*)
7	Clouds and rain prevented observation.				
8	1 0 45,0	102 7 22	5 56 57,95	6 54 30,81	All these observations good.
9	1 13 48,7	102 0 44	5 54 49,84	6 48 27,13	
10	1 26 22,1	101 51 37	6 1 7,60	6 50 47,96	
11	1 38 19,4	101 41 37	5 58 8,4	6 43 53,35	
12	Clouds and rain prevented observation.				
13	2 0 31,2	101 15 20	6 28 8,94	7 5 57,15	
14	2 10 37,8	101 0 16	6 19 42,70	6 53 36,38	

*). The observations of this night in N. P. D. somewhat uncertain.

In order to make the series of observed places of the late Comet as complete as possible, for the use of those who may wish to investigate its orbit, I have now the pleasure to send you all that have been taken at this Observatory since my last communication of the 15th March, as follows.

Date.	Trivandrum. Sider. Time.	Mean Time.	R. A.	N. P. D.
Mar. 15	6ʰ19ᵐ 1ˢ48	6ʰ48ᵐ59ˢ83	2ʰ20ᵐ12ˢ4	100° 45′ 35″
16	6 19 54,60	6 45 57,44	2 29 20,6	100 27 4
17	6 23 14,13	6 46 19,51	2 37 57,1	100 9 48
18	6 41 22,73	6 59 30,01	2 46 11,7	99 51 9
19	6 57 47,65	7 11 56,56	2 53 59,7	99 34 43
26	7 20 59,50	7 3 36,35	3 38 7,3	97 39 12

I ought to have mentioned in my last that the observed places given, have been corrected for refraction, and for that only. The Comet was looked for here every evening when the weather permitted, but no observations could be obtained besides those given. On the 29th and again on the 31st March, part of the tail could be faintly perceived through openings in the clouds, but the head was covered, from the last date until the 6th April, the sky was completely clouded. On the 6th and for some following nights it was clear, and the Telescope was kept for a long time (by means of clock work attached to it) on the spot where the Comet must have been, but not a trace of it was discoverable— it had already moved beyond the reach of our Telescopes!

Trivandrum Observatory, April 19th 1843. *J. C.*

Elemente des *Fayes*chen Cometen.

Herr Observator *Petersen* und Herr Dr. *Agardh* haben aus der Pariser Beob. von Nov. 24, der Berliner von Dec. 17, und der hiesigen von Januar 9, folgende Elemente berechnet.

	Petersen.	Agardh.
Durchg. durch das Peribel 1843	Oct. 18,33125	18,36306 m. Brl. Zt.
Mittl. tägliche Bewegung	486″46255	486″6254
Länge des Peribels	50° 11′ 7″2	m. Aeq. 12′ 15″3
☊	209 18 45,5	Jan. 0 18 24,2
i	11 18 46,3	18 41,6
Excentricitätswinkel	33 22 22,6	21 52,4
log a	0,5753047	0,5762079
Umlaufszeit		2663 Tage.

Altona 1844. Februar 8.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№. 496.

Schreiben des Herrn *Houzeau* in Mons an den Herausgeber.

Mons 1844. Januar 19.

Monsieur,

Je m'étais permis de vous adresser directement, au mois de Novembre dernier, une discussion des observations de la lumière zodiacale; j'attachais d'ailleurs peu d'importance à ce travail, la question ne pouvant pas être traité indépendamment de toute hypothèse. Des recherches d'un genre différent m'ont amené depuis à reconnaître une inégalité, due à l'aberration de la lumière, dans le mouvement relatif des étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre. J'en déduis plusieurs conséquences qui me paraissent dignes de quelque intérêt astronomique: je ramène entre autres, par cette considération, la marche du compagnon de 70 p Ophiuchi aux lois de la gravitation Newtonnienne.

J. C. Houzeau.

P. S. La date mise au bas de l'article est celle de la première communication, faite à Monsieur *Quetelet*.

D'un nouvel effet de l'aberration de la lumière particulier aux étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre. Sur les systèmes binaires 61 Cygni et 70 p Ophiuchi.

Par Mr. *Houzeau*.

Les mouvements relatifs des deux étoiles qui composent le groupe binaire 70 p Ophiuchi, ont présenté une irrégularité inattendue, restée jusqu'ici sans explication. Cette irrégularité, mise hors de doute par *Mädler*, dans le Nr. 444 des Astronomische Nachrichten, avait conduit ce savant astronome aux conclusions suivantes: „oubien, disait-il, le mouvement, dans „ce système, ne suit pas les lois de *Newton*; oubien les cen„tres des figures que les deux étoiles décrivent pour nous, ne „sont pas les centres de gravité des masses." Je vais essayer de montrer qu'il n'est pas nécessaire, pour représenter les phénomènes observés, de recourir à l'une ni à l'autre de ces hypothèses. Une conséquence jusqu'à présent inaperçue de l'aberration de la lumière, particulière aux étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre, me servira à résoudre la difficulté. Je démontrerai, dans cette note, l'existence de cette nouvelle équation d'aberration; je donnerai les formules nécessaires pour la calculer; et enfin dans l'application que je tenterai de ces formules à la marche du compagnon de 70 p Oph., je m'efforcerai de faire disparaître les différences entre les résultats calculés et ceux de l'observation.

En m'occupant il y a quelque temps, de déterminer les éléments des orbites de plusieurs étoiles doubles, pour la plupart non encore calculées, je fus frappé d'une anomalie singulière dans les observations de 61 Cygni. En effet la courbe des angles de position, pour ce système binaire, me présentait des inflexions inexplicables entre les époques 1815 et 1838. L'arc de l'orbite apparente, tel qu'il resultait de l'ensemble des observations de distance et de direction, tournait sa convexité à l'étoile principale, à partir de 1835 environ. Ces circonstances m'amenèrent à analyser complètement les effets des aberrations absolues individuelles de chacune des deux étoiles. La direction et la grandeur de ces aberrations absolues résultaient des recherches de *Argelander* sur le mouvement propre de ces étoiles, et de celles de *Bessel* sur leur parallaxe. J'ai reconnu ainsi que la courbe décrite par le compagnon de 61 Cygni rentre dans les lois ordinaires, lorsqu'on corrige les observations de la différence des grandeurs des aberrations absolues. J'ai essayé alors d'appliquer les mêmes remarques à 70 p Ophiuchi, dont le mouvement propre est également considérable, et j'ai reconnu immédiatement que le sens des déviations observées se prêtait à cette explication. Il ne restait donc qu'à soumettre ces déviations à un calcul rigoureux.

Dans tout ce qui va suivre, je nommerai toujours étoile principale celle qui sert d'origine aux coordonnées polaires qui déterminent la situation de l'autre étoile. Celle-ci sera appelée partout du nom de compagnon. Pour simplifier les raisonnements, je supposerai que l'étoile principale, dans un groupe binaire, doué d'un mouvement propre, parcourt uniformément la droite qui représente la direction de ce mouvement propre.

Digitized by Google

Comme il s'agit seulement de calculer des déplacements relatifs, les conclusions auxquelles on parviendra n'en seront pas altérées.

1. Considérons une étoile double dont le plan relatif de révolution est perpendiculaire au rayon visuel qui aboutit à l'étoile principale. L'inclinaison i sera nulle, et l'orbite apparente se confondra avec l'orbite vraie. Supposons que ce système binaire soit animé d'un mouvement propre, d'une direction quelconque dans le plan de l'orbite. Chacune des deux étoiles du groupe sera affectée d'une aberration absolue. Ainsi l'étoile principale, au lieu où nous la voyons, est reculée sur la direction du mouvement propre, de tout l'espace qu'elle parcourt sur cette droite pendant l'intervalle de temps que sa lumière met à nous parvenir. En général, pour déterminer la grandeur l de l'aberration absolue, nous aurons, en nommant m le mouvement propre annuel en arc et t le nombre d'années que la lumière met à nous venir de l'étoile,

$$l = mt$$

Pour le compagnon, la durée t reste constante, mais m n'a pas la même valeur dans toutes les parties de l'orbite.

Quand le compagnon se meut, dans son orbite, parallèlement au mouvement propre du système, et dans le même sens, sa vitesse m' surpasse la vitesse m de l'étoile principale, et son aberration absolue l' comptée d'ailleurs sur une droite parallèle, sera

$$l' = m't > l.$$

Par conséquent les situations relatives des deux corps, telles que nous les observons, en seront affectées. Il en résultera une inégalité particulière, que je désignerai sous le nom d'**équation d'aberration absolue**.

Quand, au contraire, le compagnon se meut en sens directement opposé au mouvement propre, on a

$$l'' = m''t < l,$$

parce que m'' représente la quantité m diminuée de toute la vitesse du compagnon dans son orbite.

Pour des directions du compagnon inclinées à celles du mouvement propre, il faudra décomposer sa vitesse dans l'orbite en deux autres, l'une parallèle, et l'autre perpendiculaire à la direction du mouvement propre. La première de ces composantes modifiera seule la vitesse m, et servira à déterminer l'aberration absolue du compagnon.

Si l'on inscrit l'ellipse décrite par la petite étoile, dans un rectangle dont deux côtés soient perpendiculaires à la direction du mouvement propre, les points de contact de ces deux côtés avec l'ellipse seront aussi deux des intersections de l'ellipse avec la courbe apparente corrigée de l'inégalité d'aberration absolue. Cette dernière courbe pourra tourner deux fois sa convexité vers l'étoile principale. Elle offrira une certaine ressemblance avec la lemniscate. Elle aura deux portions intérieures à l'ellipse et deux portions extérieures. Le calcul de la déviation, de l'inégalité en chaque point, reposera d'ailleurs uniquement sur la connaissance de la composante de la vitesse tangentielle, qui est parallèle à la direction du mouvement propre.

Examinons maintenant le phénomène dans une orbite apparente qui ne coïncide plus avec l'orbite vraie, mais qui est inclinée sur celle-ci d'un angle i. Ici le mouvement propre total μ diffère de celui m que nous observons. En nommant ψ l'angle de la direction vraie du mouvement propre avec sa projection sur l'orbite apparente, on a la relation connue

$$m = \mu \cos\psi.$$

Or, la projection k sur le plan de l'orbite apparente, d'une composante s de la vitesse tangentielle dans l'ellipse vraie, prise dans cette ellipse parallèlement à la direction vraie du mouvement propre, est

$$k = s \cos\psi.$$

Ainsi les rapports de ces quantités n'éprouveront pas de changement. Seulement les projections des composantes perpendiculaires à la direction vraie du mouvement propre, ne seront plus perpendiculaires aux projections des composantes parallèles. Le problème consistera à décomposer la vitesse tangentielle dans l'ellipse projetée, suivant deux droites, l'une parallèle à la direction apparente du mouvement propre, et l'autre suivant la projection d'une perpendiculaire, élevée dans le plan de l'orbite vraie à la direction vraie du mouvement propre. De cette manière, le calcul se borne pour ainsi dire uniquement à la considération de l'orbite apparente, circonstance très propre à simplifier la mise en nombres des formules.

2. Pour déterminer exactement, et avec le plus de simplicité, les effets de l'inégalité d'aberration absolue, rapportons les positions du compagnon à deux axes rectangulaires, passant par l'étoile principale, et situés dans le plan de l'orbite apparente. Plaçons l'un de ces axes, celui des x par exemple, dans la direction du mouvement propre apparent, et comptons les x positifs dans le sens où ce mouvement emporte l'étoile principale. Comptons les y positifs du côté où l'on est amené, en partant de la partie positive de l'axe des x, et en suivant le sens de circulation du compagnon. Il est clair que l'inégalité n'aura aucune action sur les y, et que les x seuls en seront affectés. Soient x' ce que devient une valeur déterminée de x après l'application de la correction; θ l'angle de position compté depuis 0° jusqu'à 360°, à partir du côté positif de l'axe des x, dans le sens du mouvement de circulation

Digitized by Google

du compagnon; δ' le même angle corrigé de l'inégalité d'aberration; r la distance des deux étoiles dans l'ellipse apparente; r' cette même distance aussi corrigée de l'aberration. Soient encore a et b les deux-demi axes principaux de l'ellipse apparente ou projetée, P la durée de la révolution, δ l'angle de la distance r avec la normale menée à l'ellipse apparente par le point que l'on considère, et enfin π le rapport connu de la circonférence au diamètre. La vitesse tangentielle v du compagnon dans l'orbite apparente peut-être exprimée au moyen de la formule

$$v = \frac{2\pi ab}{P} \cdot \frac{1}{r\cos\delta}.$$

Nommons α l'angle (toujours moindre que 180°) de la direction apparente du mouvement propre avec la projection d'une perpendiculaire à la direction vraie de ce même mouvement propre; et N la position du nœud, comptée dans l'orbite apparente à partir des x positifs, comme les angles δ. Il sera facile de déterminer α par la relation

$$(1) \ldots\ldots\ldots\ldots tang\,(\alpha + N) = -\frac{\cos^2 i}{tang\,N}.$$

Enfin appelons ν l'angle compris entre le côté positif de l'axe des x et la normale élevée à l'ellipse apparente par le point dont on s'occupe, cet angle étant compté dans le sens de circulation du compagnon depuis 0° jusqu'à 360°. La composante k de la vitesse tangentielle se déterminera par l'équation

$$k = v\,\frac{\sin(\nu + \alpha - 90°)}{\sin\alpha},$$

ou, en substituant pour v sa valeur, et en posant

$$(2) \ldots\ldots\ldots\ldots V = \frac{2\pi ab}{P\sin\alpha},$$

de manière à représenter par une seule lettre le facteur constant,

$$k = V\,\frac{\sin(\nu + \alpha - 90°)}{r\cos\delta}.$$

Lorsqu'on aura ainsi déterminé la composante k parallèle à la direction apparente du mouvement propre, il ne restera plus qu'à la multiplier par le temps t que la lumière emploie pour venir de l'étoile à nous, et à l'appliquer à l'abscisse x. Faisons

$$(3) \ldots\ldots V = V't, \quad \text{et} \quad g = \frac{\sin(\nu + \alpha - 90°)}{r\cos\delta},$$

nous aurons

$$(4) \ldots\ldots\ldots\ldots x' = x + gV.$$

On en tirera ensuite

$$(5) \ldots\ldots tang\,\delta' = \frac{y}{x}, \quad r' = \frac{x'}{\cos\delta'} = \frac{y}{\sin\delta'}.$$

Ces dernières équations fourniront donc les valeurs corrigées de l'angle de position et de la distance.

3. La méthode qui précède consiste à chercher la correction de l'abscisse, et à en déduire ensuite l'effet produit, d'une part sur l'angle de position, et de l'autre sur la distance. Pour l'utilité pratique, il importait d'avoir des formules plus rapides, au moins approximatives. Je vais donc chercher à exprimer d'une manière spéciale l'équation d'aberration absolue, tant en direction qu'en distance. Supposons en premier lieu, que δ' et r' fournis par l'observation, soient les quantités données, et que δ et r soient inconnus.

On déterminera d'abord d'une manière approchée l'angle constant α, pour chaque observation, les angles variables ν et δ. Ces premières valeurs seront le plus ordinairement très suffisantes.

On tire de la théorie exposée plus haut

$$y = r'\sin\delta', \quad x' = r'\cos\delta', \quad x = x' - V\frac{\sin(\nu+\alpha-90°)}{\cos\delta}\cdot\frac{1}{r}.$$

En élevant x au carré, et en négligeant le dernier terme, qui est du second ordre par rapport à $\frac{1}{r}$, on trouve

$$x^2 = x'^2 - 2x'V\frac{\sin(\nu+\alpha-90°)}{\cos\delta}\cdot\frac{1}{r}.$$

En introduisant cette valeur de x^2 dans la formule $r = \sqrt{(y^2+x^2)}$, et si l'on observe que $y^2+x'^2 = r'^2$, on obtient

$$r = \sqrt{\left(r'^2 - 2x'V\frac{\sin(\nu+\alpha-90°)}{\cos\delta}\cdot\frac{1}{r}\right)}.$$

La racine du second membre, lorsqu'on se borne aux deux premiers termes du développement, nous donne enfin

$$r = r' - x'V\frac{\sin(\nu+\alpha-90°)}{\cos\delta}\cdot\frac{1}{rr'},$$

ou, après qu'on a substitué la valeur de x'

$$r = r' - V\frac{\cos\delta'}{r}\,\frac{\sin(\nu+\alpha-90°)}{\cos\delta} \ldots\ldots\ldots (6)$$

On pourra remplacer r par r' au dénominateur du dernier terme, sauf à restituer r, si on le juge nécessaire, lorsqu'on en connaîtra une première valeur approchée.

Pour l'angle de position, on a

$$\sin\delta = \frac{y}{r};$$

et comme on connaît y, il n'y aura qu'à substituer la valeur de r. On obtiendra de cette manière, après avoir effectué la division, et en se bornant aux deux premiers termes du quotient,

$$\sin\delta = \sin\delta' + \frac{x'y}{r'^2 r''}\cdot\frac{\sin(\nu+\alpha-90°)}{\cos\delta}V;$$

d'où l'on tire, en remplaçant x' et y par leurs valeurs, et en exprimant la correction de l'angle δ en minutes d'arc,

$$\delta = \delta' + V\frac{\sin\delta'}{r''\sin 1'}\cdot\frac{\sin(\nu+\alpha-90°)}{\cos\delta} \ldots\ldots\ldots (7)$$

On pourra aussi substituer r'^2 à r^2 au dénominateur.

Digitized by Google

S'il s'agissait maintenant d'obtenir r' et δ' au moyen de r et de δ supposés connus, on remplacerait, dans les équations (6) et (7) $\cos\delta'$ et $\sin\delta$ par $\cos\delta$ et $\sin\delta$ qui en diffèrent assez peu, de sorte que l'on aurait les formules

$$r' = r + V\frac{\cos\delta}{r}\cdot\frac{\sin(v+\alpha-90^\circ)}{\cos\delta} \quad \ldots\ldots\ldots(8)$$

$$\delta' = \delta - V\frac{\sin\delta}{r^2\sin 1''}\cdot\frac{\sin(v+\alpha-90^\circ)}{\cos\delta} \quad \ldots\ldots\ldots(9)$$

(Der Beschluss folgt.)

Auszug aus zwei Briefen des Herrn Hofraths *Gauss* an den Herausgeber.

Herr Hofrath *Gauss* hat mir in einem Briefe vom 16ten folgende Beobachtungen des Cometen gesandt.

		AR.	δ
1844 Januar 15	$8^h18'17''8$ m.Z.	$77^\circ20'59''6$	— —
	8 10 44.5 —	— —	$+3^\circ49'47''3$

Der Comet ging einem Sterne, dessen Position für diesen Tag Dr. *Goldschmidt* zu $76^\circ17'2''3$ $+3^\circ51'2''9$ berechnet hatte, um $8^h18'17''8$ vor $3'44''18$, und war um $8^h10'44''5$ m. Zt. $1'15''6$ südlicher. Herr Hofrath *Gauss* hält diese Beobachtung für so gut, als er sie bei der grofsen Lichtschwäche des Cometen mit dem Kreismicrometer machen konnte, wenn, wie es sich von selbst versteht, der Stern gut bestimmt ist.

In einem späteren Briefe vom 21sten hat Herr Hofrath *Gauss* mir gefälligst die Vergleichung der Beobachtungen mit den 2ten *Goldschmidt*schen Elementen mitgetheilt, die ich hier folgen lasse.

Dr. *Goldschmidts* Vergleichung der Beobb. des *Fay*eschen Cometen mit seinen 2ten Elementen.

		AR.	Decl.	
1843 Nov.	24	— 2″1	— 0″2	Paris
	26	—15,2	+10,0	Paris
	27	—10,8	+ 9,4	Paris
	28	—11,2	— 7,5	Paris
	29	— 4,7	+ 5,2	Paris
Dec.	1	— 6,2	+ 0,2	Hamburg
		— 5,8	+10,5	Altona
	2	— 5,8	+ 9,8	Bonn
		—10,5	+ 1,0	Paris
	4	+ 7,2	+ 7,8	Altona
	9	—10,2	+ 9,0	Hamburg
		+ 5,2	+ 8,9	Altona
		+ 1,0	— 2,9	Berlin
		+ 7,8	+ 3,7	Altona (Merid. Beob.)
		——	— 7,7	Hamburg (Merid. Beob.)
	10	+ 6,2	— 6,1	Hamburg
		+ 2,3	— 8,3	Bonn
1843 Dec.	10.	+ 5″1	— 5″4	Altona
		+ 1,9	— 1,3	Berlin
		+ 7,5	— 9,8	Altona (Merid. Beob.)
		— 0,1	— 7,8	Bonn (Merid. Beob.)
	11	— 3,2	— 4,8	Bonn
		— 7,8	—14,9	Paris
		— 5,3	—11,4	Hamburg
		+ 8,2	— 9,1	Altona
		+ 6,3	— 6,7	Altona (Merid. Beob.)
	12	+ 2,7	—22,2	Paris
		0,0	— 8,0	Bonn
	13	+ 6,5	—12,8	Hamburg
		+ 6,2	—10,2	Altona
		— 7,1	+ 0,6	Göttingen
		+ 4,8	+ 0,6	Berlin
	15	——	+ 0,3	Hamburg (Merid. Beob.)
	16	— 2,0	—12,9	Bonn
		— 0,3	+ 0,6	Berlin
	17	— 1,0	— 7,0	Hamburg
		+ 0,1	— 0,9	Berlin
	24	+10,5	— 8,8	Padua (*Santini*)
		—15,7	— 1,9	—— (*Pietropoli*)
	25	+ 4,1	— 7,8	Padua (*Santini*)
		+71,1	—39,3	—— (*Pietropoli*)
	26	+ 8,1	— 7,5	Bonn
1844 Jan.	8	+13,9	+21,2	Berlin
	9	+11,7	— 2,0	Altona
		+ 7,2	——	Göttingen
		+18,6	+25,7	Berlin
	10	+15,9	+31,9	Berlin
	11	+24,5	+ 3,8	Göttingen
	15	+27,3	+25,5	Göttingen

Verbesserungen.

In Nr. 494 p. 221. Zeile 19 v. u. statt $25^\circ86'$ l. m. $25''86$ (Zeit)
„ 495 „ 293. „ 2 „ „ „ 18,33125 „ 18,331325.

S.

Digitized by Google

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1844. Januar 25.

Im Januar haben wir den Cometen beobachtet:

		AR.	Decl.
Jan. 8	$8^h\,50'\,51''$	$77°\,4'\,16''3$	$+3°\,20'\,37''1$
— 9	10 50 57	5 22,5	24 23,0
— 10	9 38 20	6 57,6	27 51,9
— 11	10 32 12	9 0,4	32 2,3
— 13	10 9 18	14 8,6	40 34,7
— 15	9 44 7	21 11,2	49 45,4
— 20	11 36 27	46 41,7	4 16 50,3
— 21	10 30 48	52 40,4	22 23,9

Auch noch vorgestern, aber die Beobachtung ist noch nicht reducirt. Der Comet ist schwächer geworden, und wird bei Mondschein schwerlich mehr sich gut beobachten lassen. Bisher ging es aber doch noch, und da wir jeden Abend 20 Vergleichungen machen, so werden die Beobb. gut seyn. *Argelanders* Elemente geben immer noch nur den nicht grofsen Fehler von etwa 1½ Minuten in AR. und Decl. So lange es irgend angeht werden wir den Cometen verfolgen.

Heute ertheilt die Academie an Professor *Hansen* einen Preis von 200 Ducaten, der zur Säcularfeyer der Thronbesteigung *Friedrichs des Zweiten* im Jahre 1840 auf eine Untersuchung der *Abel*schen Integrale gesetzt war, aber nicht beantwortet ward, für seine Cometenstörungstheorie.

Encke.

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1844. Jan. 31.

Um zu sehen, welchen Einfluss die Wegschaffung der Abweichung der *Goldschmidt*schen Elemente des neuesten Cometen von meinen letzten, Ihnen vor Kurzem mitgetheilten Beobachtungen, auf erstere haben würde, habe ich dieser Tage jene Elemente nach der ersten Pariser Beobachtung und den meinigen (welches bis jetzt noch die alleinigen sind, die mir zu Gebote stehen) verbessert, und folgende neue Elemente gefunden, bei denen auf die kleinern Correctionen Rücksicht genommen ist:

Zeit des Perihels 1843 Oct. 19,08423 M. Z. in Berlin.
Mittlere tägliche siderische Bewegung = 493″2576
Logarithm der halben grofsen Axe = 0.5712885
Excentricitäts-Winkel..... = 33° 4′ 43″5
Länge des Perihels..... = 50 36 28,1 } Mittl. Aequ.
Länge des aufst. Knotens... = 209 9 46,5 } 1844 Jan. 1
Neigung der Bahn..... = 11 16 17,1
Bewegung rechtläufig.

Der Unterschied dieser Elemente, von denen des Herrn Dr. *Goldschmidt* ist nicht bedeutend, und es läfst sich daher erwarten, dafs selbst die spätesten Beobachtungen keine grofse Veränderung mehr in den Elementen hervorbringen werden, so dafs man die Bestimmung der Bahn dieses merkwürdigen Cometen schon als sehr genähert betrachten darf.

Zur Berechnung der geocentrischen Oerter habe ich aus obigen Elementen folgende Ausdrücke für die Coordinaten des Cometen in Bezug auf die mittlere Lage des Aequators für 1844 Jan. 1 (mittl. Schiefe der Ekliptik = 23° 27′ 33″7) hergeleitet:

$x = [0{,}5274047]\ \sin(E + 135°\ 5'\ 50''2) - 1{,}2977099$
$y = [0{,}5290464]\ \sin(E + 53\ 45\ 16{,}0) - 1{,}4882870$
$z = [9{,}9670389]\ \sin(E + 74\ 27\ 48{,}1) - 0{,}4874151,$

wo die eingeklammerten Factoren die Logarithmen derselben sind, und E die excentrische Anomalie bedeutet.

B. Nicolai.

Schreiben des Herrn *De Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber.

Roma dall Coll. Rom. 20 Genn. 1844.

Dopo la graditissima Sua Circolare non ho mai tralasciato di tenere dietro alla Cometa del Sign. *Faye*, finchè il tempo me lo ha permesso. Avrei voluto mandarLe insieme coi risultati delle Osservazioni gli elementi approssimati dell'Orbita; ma per ben tre volte ho tentato invano di riuscirvi; eppure ho tutto il fondamento di credere che le singole osservazioni mi siano riuscite bene. Vedrò in seguito qual ne sia cagione; ma per ora eccole sotto la consueta formola calcolabile (perchè non tutti i calcolatori converranno nei valori da assumersi per l'Asc. ret. (AR.) e la Decl. (d) delle stelle di paragone), le differenze da me ottenute.

Epoca.	T. siderale.	Asc. r. d. Com.	Decl. d. Com.	Stelle di paragone.
1843 Dec. 11	$1^h\,57^m\,12^s5$	α = AR. $-14^m\,57^s$	δ = d $-$ [2,76499] cos d	α Orione.
14	3 6 47,1	= AR. — 0 7,6	= d + [2,81491] cos d	m Orione.
	3 50 9,1	= AR. — 0 7,5	= d + [2,80919] cos d	,,
15	0 4 16,2	= AR. — 0 31,9	= d + [2,57068] cos d	,,
	3 13 58,5	= AR. — 0 35,05	= d + [2,53719] cos d	,,
17	1 1 56,28	= AR. — 1 26,7	= d — [2,18731] cos d	,,
	3 24 27,4	= AR. — 1 29,6	= d — [2,26161] cos d	,,

Digitized by Google

Epoca.	T. siderale.	Asc. r. d. Com.	Decl. d. Com.	Stella di paragone.
1843 Dec. 18	$0^h55^m31^s9$	$\alpha = AR. - 1^m53^s3$	$\delta = d - [2,59439]\ cos\,\delta$	m Orione
	3 27 55,3	$= AR. - 1\ 55,6$	$= d - [2,59822]\ cos\,\delta$	„
20	1 6 7,4	$= AR. - 2\ 43,5$	$= d - [2,88309]\ cos\,\delta$	„
	3 35 13,8	$= AR. - 2\ 46,2$	$= d - [2,89351]\ cos\,\delta$	„
21	1 9 31,4	$= AR. - 3\ 6,76$	$= d - [2,96614]\ cos\,\delta$	„
	3 53 50,2	$= AR. - 3\ 10,6$	$= d - [2,96689]\ cos\,\delta$	„
22	1 0 16,9	$= AR. - 7\ 31,5$	$= d + [2,68824]\ cos\,\delta$	ψ Orione
	3 54 54,5	$= AR. - 7\ 34,6$	$= d + [2,69752]\ cos\,\delta$	„
23	3 58 46,08	$= AR. - 7\ 56,15$	$= d + [2,57824]\ cos\,\delta$	„
25	3 40 34,5	$= AR. - 8\ 34,8$	$= d + [2,34343]\ cos\,\delta$	„
26	4 8 31,4	$= AR. - 8\ 53,0$	$= d + [2,26618]\ cos\,\delta$	„
27	4 22 59,6	$= AR. - 9\ 9,4$	$= d + [2,20913]\ cos\,\delta$	„
28	4 20 14,9	$= AR. - 9\ 24,5$	$= d + [2,23616]\ cos\,\delta$	„
29	4 30 20,9	$= AR. - 9\ 38,5$	$= d + [2,26862]\ cos\,\delta$	„
30	4 35 21,14	$= AR. - 9\ 49,8$	$= d + [2,37583]\ cos\,\delta$	„
1844 Genn. 8	1 51 6,4	$= AR. - 6\ 23,8$	$= d - [2,23240]\ cos\,\delta$	m Orione
9	2 17 40,3	$= AR. - 6\ 19\ 2$	$= d + [1,55192]\ cos\,\delta$	„
10	2 38 55,5	$= AR. - 6\ 13,4$	$= d + [2,36761]\ cos\,\delta$	„

Le altre osservazioni, che si sono fatte e si faranno in seguito, non mancherò di mandarle alla S. V., quando ne avrò accumulato un numero sufficiente. Frattanto è da notare in queste, che il coefficiente numerico di $cos\,\delta$ è il logaritmo del numero dei secondi per cui conviene moltiplicare il coseno della declinazione. Così pure debbo avvertire ch'esse sono il risultato medio di parecchie serie d'osservazioni istituite con tutta la diligenza, che mi è stata possibile, al Canocchiale grande di *Cauchoix*. Tenterò in avvenire di poterne prendere le posizioni col buon Circolo Meridiano di *Ertel*, ma temo che la debolezza della luce non me lo permetterà.

Mi permetta da ultimo, ch'io Le soggiunga essere scorse due inavvertenze nelle posizioni della grande Cometa del Marzo 1843 pubblicate nell' Opuscolo „Estratto delle Osservazioni fatte sulla Cometa del 1668." La prima è che nella seconda osservazione del dì 30 Marzo la stella di paragone non è la notata nella Zona 270 di *Bessel*, ma un' altra ad essa vicina, con cui fu scambiata. L'altra poi è: che tutti i coefficienti numerici di $(15\,cos\,\delta)$ ivi assegnati devono subire una correzione la quale si ottiene moltiplicandoli per 0,9899. Questa correzione costante dipende dalla natura del micrometro che fu adoperato, e la quale allora non mi poteva esser nota.

Francesco De-Vico S. J.

Auszüge aus Briefen.

Von Herrn Director *Rümker* habe ich am 24ten Januar folgende Beobachtungen des Cometen erhalten:

1844.	M. Zt. Hamb.	AR.	δ	Z. d. B.
Januar 21	$8^h\ 8'\ 0''4$	$77°52'12''9$	$+4°20'55''1$	3
22	94 5 31,6	59 21,5	28 1,3	18

An beobachteten Sternbedeckungen fügt er bei:

1843 Aug. 12	$\varkappa'$ Pisc.	E.	$10^h43'54''2$ m. Zt.			
		A.	11 12 15,2			
	$\varkappa^2$—	A.	11 38 6,1			
Aug. 17	τ Arietis	A.	12 28 2,3			
Nov. 11	ζ Gemin.	E.	13 14 9,6			
		A.	14 13 46,9	W.	F.	S.
1844 Jan. 23	$\varkappa'$ Pisc.	E.	6 55 45,8	47"1	46"6	47"6
		A.	7 22 11,3	—	—	11,1

Die mit W. bezeichnete Beobachtung ist von Herrn *Weyer*, die mit F. von Herrn *Funk*, die mit S. von Herrn *Schmidt*. Herr *Rümker* glaubt, daſs sich Herr *Schmidt* bei dem Eintritte um 1" verzählt hat.

Von Herrn Director *v. Littrow* habe ich unter dem 9ten Januar folgende auf der Wiener Sternwarte von Herrn *Schaub* am Kreismicrometer des Refractors gemachte Beobb. des Cometen erhalten. Auf die Differenz der Refractionen ist Rücksicht genommen, nicht auf Aberration und Parallaxe.

	M. Zt.	AR.	δ	
1843 Dec. 10	$8^h42'25''$	$5^h16'32''0$	$+3°58'32''$	
11	8 44 23	16 1,7	52 22	
12	9 1 43	15 32,8	45 49	
14	8 33 37	14 34,9	34 49	
15	8 9 48	14 7,3	29 38	
17	9 10 57	13 11,9	21 14	

Herr Director *Rümker* hat mir am 27ten Jan. noch eine im Meridian beobachtete Declination und folgende neuere Beobb. gesandt.

	M. Hamb. Zt.	AR.	δ	
1844 Jan. 21	$8^h\ 8'\ 0''4$	$77°52'12''9$	$+4°20''55''1$	
	10 10 4,2	———	4 21 26 9	Mer.-B.
*— 22	9 45 31,6	77 59 21,5	4 28 1,3	
*— 23	9 58 8,4	78 6 39,7	4 33 58,1	14 Beob.
— 26	8 18 15,5	78 30 11,1	4 52 7,2	3 —

Die mit * bezeichneten Beobb. hält Hr. *Rümker* für sehr zuverlässig.

Digitized by Google

Er hat die Positionen von 19 Sternen, die bei den Cometenbeobachtungen gebraucht sind, am *Repsold*schen Meridiankreise bestimmt. Es sind diese:

	M. AR. in Zeit 1844 Jan. 1	Beob.	Jährl. Veränd.	Mittl. Decl. 1844 Jan. 1.	Beob.	Jährl. Veränd.
	h m s					
1	5 10 7,038	1	+3,141	3° 7′ 29″19	1	+ 4″33
2	5 12 47,805	1	3,169	4 18 55,79	1	4,10
3	5 13 5,830	1	3,159	3 51 6,47	1	4,08
4	5 13 52,265	2	3,188	5 14 23,56	2	4,00
5	5 13 53,381	1	3,149	3 24 49,40	2	4,01
m Orion. 6	5 14 38,209	2	3,145	3 23 21,29	2	3,94
comes 7	5 14 39,155	1				
8	5 15 21,263	1	3,174	4 30 10,46	2	3,88
9	5 16 45,383	1	+3,159	3° 56′ 49″09	1	+ 3″78
10	5 17 0,963	1	3,161	4 3 8,80	1	3,73
11	5 18 30,990	1	3,161	3 56 30,37	1	3,61
12	5 18 42,026	1	3,150	3 28 27,51	1	3,59
13	5 18 54,95	1	3,152	3 33 3,29	1	3,58
14	5 19 9,209	1	3,163	4 7 21,71	1	3,55
15	5 21 18,392	1	3,186	5 5 48,81	2	3,37
16	5 22 5,382	2	3,164	4 4 42,85	2	3,30
17	5 24 41		3,190	5 11 12,23	1	3,08
18	5 24 50,897	1	3,187	5 9 37,61	1	3,06
19	5 26 4,831	1	3,191	5 18 26,83	2	2,95

Elemente des Cometen.

Herr *Sievers*, der schon etwas über ein Jahr auf der hiesigen Sternwarte mit angestrengtem Fleifse arbeitet, hat aus denselben Beobachtungen die von Herrn Dr. *Agardh* und Herrn *Petersen* als Grundlage ihrer Elemente gebraucht wurden, die folgenden Elemente berechnet.

Durchg. durchs Perihel. 1843 Octbr. 18,26087 m. Z. Berl.

Mittl. tägliche Bewegung	486″11611	
Länge des Perihels.....	50° 8′ 53″3	mittl. Aeq.
——— ☊.....	209 19 25,7	Jan. 0. 1844
i.....	11 18 54,6	
φ.....	33 23 28,4	
log a.....	0,5755111	

Direct. *S.*

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Boguslawsky*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Breslau 1843. Febr. 4.

Ich habe an einigen freiwilligen Mitarbeitern viel Freude gehabt; namentlich unter diesen an Herrn *R. Luther*, der selbst auch da noch thätig zu seyn fortfuhr, als Familienverhältnisse ihn nöthigten, seine Studien in Berlin fortzusetzen.

Er hatte besonderes Vergnügen daran gefunden, eine frühere Idee von mir aufzunehmen, und auch noch mehrere seiner Commilitonen dafür zu interessiren: die gewöhnlichen Vorausberechnungen für die hiesige Sternwarte nach einem solchen erweiterten Plane zusammenzustellen und zu bearbeiten, dafs solche auch den übrigen praktischen Astronomen angenehm, und vielen Freunden der Astronomie von Nutzen sein können.

Die hiesigen Herren *Grass, Barth & Comp.*, denen die Idee gefiel, fanden sich bald gewilligt, den Verlag zu übernehmen.

Bei den örtlichen Schwierigkeiten in der Ausführung haben wir uns aber in Kurzem überzeugt, dafs ein solches Werk nicht ohne Weiteres ins Werk gesetzt werden kann, ja einer längeren technischen Vorbereitung, ja, nach meiner Meinung, auch noch der Herbeiziehung des Rathes der Erfahrensten in diesem Fache bedürfen werde.

Die Herren Verleger haben nunmehr nach Besiegung der ersten Schwierigkeiten auch noch höchst uneigennützig einen Monat nach dem Plane blofs als Probe drucken lassen und dazu die von mir beigegebene Vorrede und Erläuterung (weil man daraus den Plan am besten ersehen kann, um dies Heft an die Authoritäten in der Astronomie, an mehrere Männer von Fach oder sonst in geeigneten Kreisen zu vertheilen, damit wir für das künftige Unternehmen Urtheile, Belehrungen und Maafsgaben erfahren, und vielleicht auch Hoffnung auf Förderung erhalten.

Ich hoffe Ihnen in wenigen Tagen dieses Heft zusenden zu können, und bitte Sie vorläufig, eine Anzahl Bedeckungen dieser Sterne durch den Mond zur Zeit der Sichtbarkeit der dunkeln Mondscheibe, welche Herr *Luther*, schon in der vollen Hoffnung für 1844 berechnet hatte, durch die Astronom. Nachrichten recht bald veröffentlichen zu wollen, namentlich vor allen Dingen sechs im Laufe dieses Monats am 21sten, 22sten, 23sten und 25sten, damit diese Arbeit nicht umsonst gemacht ist.

Boguslawski.

Digitized by Google

Bedeckungen kleinerer Sterne durch den Mond zur Zeit der Sichtbarkeit des dunkeln Mondrandes zwischen Neumond und erstem Viertel in den Monaten Februar und März 1844.

Vorausberechnet für die Sternwarte zu Breslau von *R. Luther*.

	Nr.	Gr.	Bezeichn. d. Sterns oder d. Beobachter derselben.	AR.	Decl.	Breslauer mittlere Zeit.		Posit.-Winkel des Mondradius zum ein- und austretenden Stern.	
1844 Febr. 21	1	9	L. B.	0h 34m	+ 8° 20′	7h 26m 6 E.	8 28,8 A.	63° 32′ E.	256° 36′ A.
	2	8.9	L. B.	0 35	+ 8 10	8 10,1	8 37,5	133 49	187 35
22	3	9	L. B.	1 17	+11 47	6 1,5	7 12,6	54 34	264 52
23	4	9	B.	2 7	+16 0	7 19,0	8 9,3	121 40	209 0
	5	9	B.	2 8	+16 21	8 9,1	9 13,7	59 2	275 15
	6	9	B.	2 8	+16 10	8 15,6	9 16,4	102 35	232 10
25	7	8	L.	3 47	+21 20	7 50,3	9 6,5	78 20	273 21
März 20	1	9	L. L. B.	1 5	+10 56	7 4,7	8 0,3	91 38	236 6
	2	9	L. L. B.	1 5	+10 52	7 7,5	7 55,5	108 40	219 2
21	3	8.9	L. B.	1 54	+14 45	8 25 4	8 56,6	135 16	200 48
22	4	7.8	P. B.	2 40	+18 5	7 29,9	8 33,0	69 55	272 42
23	5	7	L.	3 30	+20 25	7 30,1	8 38,6	88 31	268 14
	6	5.6	L.	3 35	+20 27	10 14,1	11 2,3	93 26	260 32
	7	8.9	B.	3 35	+20 16	10 34,9	11 2,2	147 34	206 20
24	8	8.9	L. B.	4 26	+21 42	10 26,1	11 19,0	116 20	248 26
25	9	5	114 e Tauri.	5 18	+21 48	11 5,7	*)	187 35	
	10	7.8	B.	5 21	+22 20	12 17,4	**)	6 56	

*) Scheinb. δ 3′7 südl. v. Rd. $\log n = 9.7343$. **) Scheinb. δ 3′6 nördl. v. Rd. $\log n = 9{,}7850$.

Die Angaben der scheinbaren AR. und Decl. sind nur beiläufig. E. bedeutet den Eintritt, A. den Austritt. L. P. und B. bezeichnen wie in den Sternverzeichnissen zu den akademischen Sternkarten die Beobachter: *de la Lande*, *Piazzi*, *Bessel*. Sollten correspondirende Beobachtungen dieser Sternbedeckungen gewonnen werden (die, wie ich aus mehrfacher Erfahrung weifs, mit viel gröfserer Präcision sich machen lassen, als bei Bedeckungen hellerer Sterne zur Zeit einer ungünstigen Mondphase) so werden sich gewifs auch astronomische Freunde finden, welche dann durch mehrfache Beobachtungen am Meridiankreise die bedeckten Sterne bis zur erforderlichen Genauigkeit zu bestimmen suchen werden.

Die geocentrischen Gröfsen p, q; p', q', von denen jedesmal die Rechnung ausgegangen ist, habe ich leider nicht mehr Zeit beizufügen, werde sie aber gern jedesmal hinzusetzen, wenn Sie es für wünschenswerth halten. Vielleicht sind während des Frühjahrs, wo nur Eintritte zur Beobachtung kommen, noch besondere Vorausberechnungen für andere Orte erst gar nicht nöthig. Zum Ueberfluss aber habe ich auch alle Resultate für die Austritte beigefügt (bei den Vorübergängen $\log n$), weil dann nöthigenfalls doch alle Data vorhanden sind, um die Vorausberechnung auch auf andere Orte übertragen zu können.

Auch die für April und Mai vorausberechneten Sternbedeckungen dieser Gattung, mit Einschluss derer vom total verfinsterten Mond von Mai 31, werden, wenn Sie es erlauben; ebenfalls folgen. Sie bedürfen nur noch in einigen wenigen Punkten einer Revision.

Breslau 1844, Februar 6. *Boguslawski.*

Inhalt.

(zu Nr. 495.) Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 225.
Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber. p. 227.
Astronom. Beobachtungen aus den Proceedings of the American. Philos. Society Vol. II. Nr. 22. p. 229.
Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber. p. 233.
Sonnenbeobachtungen im Jahre 1843. Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau. p. 233.
Schreiben des Herrn *T. Henderson* an den Herausgeber. p. 235.
Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 235.
Ephemeride für den *Fayes*chen Cometen von Herrn Dr. *Goldschmidt* nach dessen zweiten Elementen. p. 237.
Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 237.
Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 in Ostindien. p. 239.
Elemente des *Fayes*chen Cometen. p. 239.
(zu Nr. 496.) Schreiben des Herrn *Houzeau* in Mons an den Herausgeber. p. 241.
D'un nouvel effet de l'aberration de la lumière particulier aux étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre etc. p. 244.
Auszug aus zwei Briefen des Herrn Hofraths *Gauss* an den Herausgeber. p. 247.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber. p. 249.
Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber p. 249.
Schreiben des Herrn *De-Vico*, Directors der Sternwarte am Collegio Romano in Rom, an den Herausgeber. p. 249.
Auszüge aus Briefen p. 251. — Elemente des Cometen. p. 253.
Schreiben des Herrn Professors *Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 253.

Altona 1844. Februar 17.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 497.

Barometervergleichungen in Kremsmünster.

Nachdem ich im Jahre 1842 die Sonnenfinsterniss in Wien beobachtet hatte, besuchte ich auf der Rückreise meine verehrten Freunde in Kremsmünster und verlebte mit ihnen einige von den angenehmsten Tagen meiner ganzen Reise. Es ist kaum möglich Ordnung, Ruhe, Heiterkeit, milde und versöhnliche Ansichten der Welt und ihres Treibens, wissenschaftliche Thätigkeit und zuvorkommendes Wohlwollen irgendwo in einer liebenswürdigeren Vereinigung, als in diesem berühmten Stifte zu treffen, das sich schon seit fast Hundert Jahren durch ununterbrochene astronomische Arbeiten auszeichnet.

Die Sternwarte, die jetzt unter der Direction des Herrn *Koller* steht, dem die Herren *Reslhuber* und *Fellocker* als Gehülfen zugegeben sind, ist ein solider isolirt im Garten stehender Thurm, in dessen unteren Stockwerken sich die physicalischen, zoologischen, mineralogischen und artistischen Sammlungen befinden. Sie ist, wie fast alle damals erbauten Sternwarten für die feste Aufstellung unserer jetzigen Meridianinstrumente zu hoch angelegt, indessen haben ihre Astronomen Alles gethan, was sie, von der Festigkeit des Gebäudes begünstigt, nur thun konnten, um dem Meridiankreise (aus der Werkstatt des polytechnischen Instituts in Wien) eine möglichst sichere Aufstellung zu geben. Das Aequatoreal ist so gut aufgestellt, und beherrscht in seiner Höhe einen so freien Horizont, dass selbst, wenn eine neue Sternwarte auf ebener Erde angelegt würde, was vielleicht der Herr Prälat, sobald andere Rücksichten es zu thun erlauben, beabsichtigt, nur die Unbequemlichkeit so viele Stufen hinaufsteigen zu müssen, meine verehrten Freunde bewegen könnte, es herunter zu nehmen *).

Bei den vielen regelmäßig fortgesetzten meteorologischen Beobachtungen, die Herr *Koller* seit Jahren macht, musste es interessant seyn die Gleichung kennen zu lernen, die man an die Ablesungen seiner Barometer anbringen muss, um wahre Barometerhöhe zu erhalten. Wir verglichen zu diesem Zwecke sein Barometer mit einem Reisebarometer von *Troughton*, das ich mitgebracht hatte, bei welchen Vergleichungen er sein Barometer einstellte und ablas, ich das meinige.

Die Gleichung meines Barometers von *Troughton*, das 2 Scalen hat, eine nach Englischen Zollen, und eine nach Pariser Zollen getheilt, war vor der Abreise durch ein Normalbarometer von *Buzengeiger* bestimmt, dessen innerer Durchmesser 8 Pariser Linien hat. Die Correctionen des Nullpuncts der Scale sind ehe die Röhre eingesetzt ward, durch ein scharf verificirtes Etalon von 28 Zoll Länge bestimmt, dessen eines Ende, wenn die Spitze, die den Nullpunct der Theilung vorstellt, mit dem Quecksilber in der Cuvette in Berührung gebracht ist, gleichfalls mit diesem Quecksilber in Berührung gebracht wird, und dessen oberes Ende man mit dem Microscope einstellt. Es bleibt dann nichts übrig, als die Capillar-Correction noch anzubringen, die bei einem Durchmesser von 8 par. Lin. klein und sicher ist. Die Angaben dieses Barometers stimmen, wie Vergleichungen den Herrn *Bravais* (Astr. Nachr. Bd. 17 p. 244) zeigen, genau mit den Angaben der Normalbarometer der Pariser Sternwarte und des Herrn *Delcros*.

Durch 20 Vergleichungen fand ich vor der Abreise (1843 Junius 8 bis 19), wenn

E die Gleichung der nach Englischen Zollen getheilten Scale,

P die Gleichung der nach Pariser Zollen und Linien getheilten Scale,

nachdem alle Barometerhöhen auf 0° Temperatur reducirt sind,

*) Anmerkung. Was die anderen Gebäude des Stifts betrifft, so übertraf der grofsartige Eindruck den sie machen meine Erwartung, mit der einzigen Ausnahme der Fischbehälter, von denen ich eine auf die unbegreiflichste Art übertriebene Beschreibung in einer Reise durch Ober-Oesterreich gelesen hatte. Nach dieser Reise sind es 8 Parks, die eine Länge von mehr als 100 Klafter einnehmen, marmorne Becken mit weit von den Bergen hergeleitetem Wasser gefüllt, und von prachtvollen marmornen Corridoren umgeben; in der Wirklichkeit aber sind es nur 5 Behälter, die zusammen eine Länge von 36 Klaftern einnehmen, und bei denen so wie bei den Corridoren kein Marmor, sondern der dortige gemeine Baustein gebraucht ist, mit dem selbst die Bauerhäuser dort erbaut sind. Das weit von den Bergen hergeleitete Wasser kommt aus einer Quelle, die ein paar Hundert Schritte vor dem Thore des Stiftes entspringt.

	E.	P.
	Z.	L.
	— 0,006	— 0,18
	— 0,011	— 0,25
	— 0,018	— 0,26
	— 0,014	— 0,24
	— 0,009	— 0,23
	— 0,009	— 0,22
	— 0,009	— 0,23
	— 0,009	— 0,22
	— 0,008	— 0,21
	— 0,008	— 0,20
	Z.	L.
Mittel aus 10	— 0,010	— 0,22
	— 0,007	— 0,17
	— 0,011	— 0,21
	— 0,007	— 0,19
	— 0,007	— 0,18
	— 0,003	— 0,14
	— 0,003	— 0,13
	— 0,003	— 0,14
	— 0,005	— 0,18
	— 0,004	— 0,14
	— 0,008	— 0,14
	Z.	L.
Mittel aus 10	— 0,006	— 0,16

Das Mittel aller 20 Vergleichungen giebt die Gleichungen

für E — 0,009 Engl. Zolle,
für P — 0,19 Pariser Linien.

Nach der Rückkunft verglich ich mein *Troughton*sches Barometer 10mal mit dem Normalbarometer (1842 Aug. 12 — 15) und fand

E.	P.
Z.	L.
— 0,014	— 0,25
— 0,003	— 0,15
— 0,005	— 0,15
— 0,002	— 0,12
— 0,015	— 0,30
— 0,013	— 0,27
— 0,013	— 0,24
— 0,004	— 0,16
— 0,000	— 0,09
— 0,006	— 0,19
Z.	L.
— 0,008	— 0,19

Wir haben also nach der Reise die Gleichungen

für E. — 0,008 Engl. Zoll
für P. — 0,19 Pariser Linien.

Sie haben sich also auf keine erkennbare Weise auf der Reise verändert und wir können sie bei den Vergleichungen des Barometers in Kremsmünster brauchen.

Uebrigens bemerke ich, dafs ich absichtlich die einzelnen Vergleichungen, auf denen sie beruhen, gegeben habe, da wenn ich mich mit der Anführung der Endresultate vor und nach der Reise begnügt hätte, man diesen Gleichungen einen gröfseren Grad von Schärfe zuschreiben würde, als den, der ihnen nach den Sprüngen in den einzelnen Vergleichungen würklich zukommt. Dafs sie in der letzten Decimale genau stimmen, ist Zufall.

Ich lasse jetzt die in Kremsmünster gemachten Vergleichungen folgen. Herrn *Kollers* Barometer ist ein Gefäfsbarometer von *Eckhardt* in Wien, hat ein *Reaumur*sches Thermometer, und theilt den Pariser Zoll nicht in Linien, sondern in Tausendtheile des Zolles. Das Thermometer an meinem *Troughton*schen Barometer hat 2 Scalen, eine die *Fahrenheit* Grade, die andere die *Centesimal*grade angiebt.

Bei den an jedem Tage gemachten Vergleichungen liefsen wir zwischen jeder einzelnen, wenigstens eine Stunde Zwischenzeit.

Vergleichungen des Barometers in Kremsmünster mit meinem Barometer von *Troughton*.

	Eckhardt.		Troughton.	
1842 Julius 14	+ 16°6	27"225	+ 19°0	29"086
			67°3	27" 3'59
	16,4	27,250	19,7	29,086
			67,5	27 3,59
	16,4	27,250	19,9	29,084
			67,8	27 3,57
Julius 15	16,4	27,191	19,7	29,022
			67,5	27 2,88
	16,7	27,189	20,1	29,020
			68,2	27 2,84
	16,8	27,142	20,1	28,972
			68,1	27 2,31
	16,4	27,120	19,8	28,945
			67,5	27 2,03
Julius 16	16,6	27,067	20,0	28,889
			68,0	27 1,38
	16,4	27,002	19,8	28,826
			67,4	27 0,68
	16,3	26,991	19,7	28,805
			67,4	27 0,42

Um die Resultate aus diesen Beobachtungen zu ziehen müssen zuvörderst die Tausendtheile des Zolls am *Eckhardt*schen Barometer in Linien und Hunderttheile der Linie verwandelt werden, weil die Tafeln, um Barometerhöhen auf 0° zu reduciren, eine in Linien getheilte Scale voraussetzen. Es wird darauf an die Ablesungen des *Troughton*schen Barometers, die vorher angegebene jeder Scale entsprechende Gleichung angebracht, man reducirt beide Scalen auf die Temperatur 0°, und verwandelt dann das Englische Maafs in Pariser Zoll und Linien. So erhält man folgende Uebersicht. Die dabei gebrauchten Tafeln finden sich in meinen Jahrbüchern für 1836 und 1837,

Digitized by Google

Uebersicht.

Eckhardt auf 0° reducirt.	Wahre Barhöhe bei 0° nach E.	P.
27 ⁱⁿ 6ⁱⁱ8	27ⁱⁿ 2ⁱⁱ27	2,27
1,82	2,27	2,26
1,82	2,23	2,22
1,12	1,55	1,55
1,08	1,50	1,49
0,50	0,96	0,97
0,27	0,70	0,71
26 11,62	0,04	0,05
10,85	11,35	11,37
10,79	11,11	11,10

Daraus folgt die Gleichung, die man an die Ablesungen der Eckhardtschen Barometer anbringen muſs, um wahre Barometerhöhe zu erhalten,

aus E.	aus P.	aus E.	aus P.
+ 0ⁱⁿ39	+ 0ⁱⁿ39	+ 0ⁱⁿ36	+ 0ⁱⁿ47
+ 0,45	+ 0,44	+ 0,43	+ 0,44
+ 0,41	+ 0,40	+ 0,42	+ 0,43
+ 0,43	+ 0,43	+ 6,50	+ 0,52
+ 0,42	+ 0,41	+ 0,38	+ 0,37
		+ 0ⁱⁿ43	+ 0ⁱⁿ43

Oder um diese Gleichungen an die Ablesungen des *Eckhardt*schen Barometers anbringen zu können, das nach Tausendtheilen des Zolles getheilt ist,

+ 0,036 Paris. Zolle.

Um diese Gröſse sind die Angaben des *Eckhardt*schen Barometers zu klein.

S.

Beobachtungen des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen, angestellt auf der Sternwarte in Leiden.

Von Herrn Professor *F. Kaiser*,
Director der Sternwarte in Leiden.

Die äuſserst schlechte Witterung hat mir nicht erlaubt, den Ort des Cometen an mehr als fünf verschiedenen Tagen mit dem Fadenmicrometer des hiesigen Refractors gehörig zu bestimmen. Am 30ten Novbr. Morgens sah ihn Herr *le Jeune*, Phil. Stud., einen Augenblick, aber an eine Beobachtungsreihe war nicht zu denken. Am 28ten Januar, dem letzten Tage, worauf ich den Cometen beobachten konnte, zeigte er sich, des Mondscheines ohnerachtet, noch so gut, daſs ich ihn bei günstiger Luft, gewiſs noch ein paar Tage später hätte beobachten können, aber erst am 28ten Januar heiterte es sich auf, und in dem Lichte des Mondes, der schon über das erste Viertel war, konnte ich den Cometen nicht wiederfinden.

Die Beobachtungen wurden an den erleuchteten Fäden des Fadenmicrometers gemacht; abwechselnd wurden die Fäden dem Aequator und dem Declinationskreise parallel gestellt, und auf gewöhnliche Art Rectascensions und Declinations Unterschiede mit benachbarten Sternen bestimmt. Diese Bestimmungen, welche sich besonders in Beziehung auf die Rectascensionen nicht so genau zeigen, als ich sie gewünscht hätte, sind folgende:

1843. Decbr. 11.

M. Zt. in Leiden.	AR. Com. = AR. St a.	M. Z in Leiden.	Decl. Com. = St. a.
10ʰ 50′ 34″	+2′ 50″75 Zeit.	10ʰ 57′ 46″	—0′ 2″9
11 8 34	2 50,05	11 1 48	0 3,6
11 14 49	2 50,24	11 20 18	0 9,0
11 21 0	2 49,95	11 30 46	0 10,5
Mittel 11 8 46,5	+2 50,25	Mittel 11 14 9,0	— 0 0,5

1843 Dec. 16.

M. Zt. in Leiden.	AR. Com. = AR. Stern b.	M. Z. in Leiden.	Decl. Com. = Stern b.
8ʰ 15′ 24″	—0′ 17″42 Zeit.	8ʰ 22′ 45″	—0′ 5″6
8 17 26	0 17,58	8 25 49	0 5,0
8 35 30	0 17,38	8 28 49	0 8,4
8 37 52	0 17,12	8 31 17	0 7,0
Mittel 8 26 34,5	—0 17,36	8 27 19,0	—0 6,5
	= AR. St. c.		= Stern c.
8 15 24	—1 1,30	8 22 45	+1 18,2
8 17 26	1 1,53	8 25 49	1 20,5
8 35 30	1 1,91	8 28 49	1 19,0
8 39 54	1 2,46	8 31 17	1 19,8
Mittel 8 27 5,0	—1 1,80	8 27 10,0	+1 19,4
			Refr. +0,1
			+1 9,5

1844 Jan. 13.

	= AR. St. d.		= St. d.
7 41 47	+1 13,05	8 9 9	+6 22,6
7 44 10	1 13,51	8 14 14	6 21,2
7 47 8	1 13,60	8 19 9	6 20,8
8 32 57	1 13,75	8 21 46	6 16,7
8 35 35	1 14,67	8 24 14	6 16,0
8 37 43	1 14,07	8 26 23	6 19,0
8 39 47	1 14,02	8 29 18	6 19,9
Mittel 8 14 9,6	+1 13,81	8 20 36,1	+6 19,5
			Refr. + 0,3
			+6 19,8

1844 Jan. 15.

	AR. St. e.		= St. e.
7 9 36	— 1 6,17	7 19 47	+1 1,0
7 12 16	1 6,38	7 22 19	0 58,9
7 15 20	1 5,70	7 26 53	1 2,9
7 39 29	1 5,62	7 28 38	1 0,0
7 42 36	1 6,00	7 30 1	1 0,9
7 45 14	1 5,74	7 32 38	1 2,1
Mittel 7 27 24,7	— 1 5,93	7 26 37,7	+1 1,1

Digitized by Google

1844 Jan. 22.

	M. Z. in Leiden.	AR. Com. = AR. St. f.	M. Z. in Leiden.	Decl. Com. = St. f.
	7h 53′ 48″	+2′ 59″51	8h 13′ 6″	+2′ 51″6
	7 59 32	2 59,09	8 18 11	2 57,8
	8 5 12	2 59,17	8 22 38	2 51,9
	9 1 33	2 59,64	8 27 38	2 55,3
	9 4 46	3 0,01	8 31 39	2 52,3
	9 9 58	3 0,47	8 36 29	2 57,2
	9 17 57	3 0,24	8 40 38	2 59,7
	9 22 28	3 0,19	8 46 24	2 58,6
Mittel	8 44 23,6	+2 59,76	8 29 35,4	+2 55,5
				Refr. +0,1
				+2 55,6

		= AR. St. g.
	7 59 32	+2 35,78
	8 5 12	2 35,54
	9 1 33	2 36,24
	9 4 46	2 36,19
	9 9 58	2 36,70
	9 14 18	2 36,93
	9 17 57	2 36,47
	9 22 23	2 36,47
Mittel	8 54 27,4	+2 36,29

Wo kein Einfluss der Refraction hinzugefügt ist, hat die Berechnung diese als unmerkbar gezeigt.

Zur leichteren Wiederauffindung bestimmte ich an jedem Beobachtungstage den genäherten Ort des Cometen mit dem Refractor als Aequatorial auf etwa eine Bogenminute sicher, und daraus ergeben sich folgende genäherte Positionen der benutzten Sterne:

		Rectasc.	Decl.
a	7.8 Gr.	5h 13′ 6	+3° 51′1
b	6 Gr.	5 13 55	3 24,7
c	5.6 Gr.	5 14 40	3 23,3
d	9 Gr.	5 7 44	3 33,9
e	9 Gr.	5 10 21	3 48,6
f	9 Gr.	5 9 26	4 30,5
g	9 Gr.	5 9 51	4 35±

Nur vier dieser Sterne *a*, *b*. *c* und *f* habe ich in den Verzeichnissen auffinden können. Der Stern *a* findet sich nur in der Hist. cél. p. 256 unter 5° 10′ 27,3, und aus der dortigen Angabe folgt die scheinbare Position für 1843 Dec. 11

a AR. = 5h 13′ 6″17 Decl. = +3° 51′ 3″8

b und *c* finden sich in dem Verzeichniss von *Santini* Mem. of the Royal Astr. Soc. Vol. XII pag. 287. *c* ist 23 m Orionis. Aus den Beobachtungen von *Santini* folgt für 1843 Dec. 16,

	AR.	Decl.
b	5h 13′ 56″003	+ 3° 24′ 43″45
c	5 14 40,437	+ 3 23 18,76

Beobachtungen des Sternes *c* = 23 m Orion. finden sich auch in den Greenwich Observations für 1831 und 1832. Die Declinationen stimmen aber nicht gut mit der Angabe *Santini's* überein. Man findet die mittleren Oerter wie folgt:

23 m Orion. 1843 Jan. 1

AR.	Beob.	Decl.	Beob.	
5h 14′ 35″044	3	+3° 23′ 14″29	3	*Santini.*
35,137	9	17,30	8	*Pond* 1831.
34,968	2	17,91	4	*Pond* 1832.

Der Stern *f* ist ein Doppelstern 8m, nemlich Σ 678. Die Mitte zwischen beiden Sternen ist angewandt. Dieser Stern findet sich in *Bessels* Zone Nr. 51, 1822 Febr. 12 unter 5h 7′ 20s. Aus den Beobachtungen *Bessels* findet sich für 1844 Jan. 23:

f AR. = 5h 9′ 25″714 Decl. = +4° 30′ 30″50

Die Reductionen der mittleren Oerter der Sterne *a*, *b* und *c* für 1843 Jan. 1, auf die scheinbaren Oerter am Beobachtungstage sind:

	AR.	Decl.
a	+5″341 Zeit.	+5″23
b	5,393	4,55
c	5,393	4,47

Die Reductionen der mittleren Oerter der Sterne *d*, *e*, *f* und *g* für 1844 Jan. 1 auf die scheinbaren Oerter am Beobachtungstage sind:

	AR.	Decl.
d	+2″315 Zeit	−2″26
e	2,319	−2,48
f	2,281	−2,98
g	2,284	.....

Herr *W. A. le Jeune*, einer meiner eifrigsten Schüler, berechnete schon vor einigen Wochen parabolische Elemente des Cometen, aus welchen er den Schluss ableitete, dass die Beobachtungen sich nicht mit der Voraussetzung einer parabolischen Bahn vereinigen. Jetzt hat er aus der Pariser Beobachtung vom 24sten November, und aus meinen Beobachtungen vom 16ten December und 23sten Januar folgende elliptische Elemente abgeleitet:

Epoche 1843 Dec. 24,53490 m. Z. Paris.

l	=	59° 11′ 57″76
φ	=	33 28 17,41
π	=	50 9 8,84
Ω	=	209 22 25,5
i	=	11 20 12,2
$\log \mu$	=	2,6844593
T	=	7,337485 Jahre.

Mit diesen Elementen stimmen die zu Grunde gelegten Beobachtungen folgendermaßen:

Digitized by Google

		Berechneter Ort des Cometen.		Beobachteter Ort des Cometen.
1843 Nov. 24	AR.	+ 2″5	Decl.	— 0″5
Dec. 16	AR.	— 5,3	Decl.	— 3,5
1844 Jan. 23	AR.	+ 1,9	Decl.	+ 0,5.

Die Elemente des Herrn Dr. *Goldschmidt* (Astr. Nachr. Nr. 494) zeigen für den 23sten Januar eine Abweichung von + 2′ 0″ in AR. und von + 5′ 28″ in Decl. Obgleich meine Beobachtungen eine genauere Bestimmung der Vergleichungs-Sterne bedürfen, glaube ich doch, dafs die von Herrn *le Jeune* bestimmten Elemente keiner sehr grofsen Verbesserung mehr fähig sind.

Leiden, den 5ten Febr. 1844.

F. Kaiser.

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber.

Leiden 1844. Febr. 11.

Ich habe in meinem kleinen Aufsatz vom 5ten Februar 1844 über den von *Faye* entdeckten Cometen einen Schreibfehler begangen. Bei dem *Stern a* vom 11ten Decbr. 1843, dessen Bestimmung sich in der Hist. cél. vorfindet, habe ich eine verkehrte Zahl zu der mittlern AR. für 1ten Jan. 1843 addirt, um die scheinbare AR. am Beobachtungstage zu erhalten. Für die scheinbare AR. am 11ten Decbr. 1843 mufs gelesen werden, $5^h 13' 7''80$, anstatt $5^h 13' 6''17$.

Mit der Bestimmung des Sterns aus der Hist. cél. findet man den Ort des Cometen für den 11ten December 1843 wie folgt:

11^h 8′ 46″5 m. Z. Leiden.	AR. des Cometen	78° 59′ 30″7
11 14 9,0 — —	Decl. —	+3 50 56,8

Herr *le Jeune* findet aus seinen elliptischen Elementen für diese Zeiten:

AR. des Cometen	78° 59′ 26″1
Decl. —	+3 50 57,7

also eine Differenz von — 4″6 in AR. und von + 0″9 in Decl.

Die Berliner Beobachtungen vom 9ten December geben für $11^h 30' 22$ m. Z. Berl. AR. = 79° 14′ 19″5 Decl. = +4° 4′ 40″0. Herr *le Jeune* findet aus seinen elliptischen Elementen

AR. = 79° 14′ 18″7 Decl. = + 4° 4′ 39″1,

also eine Differenz von — 0″8 in AR. und von — 0″9 in Decl.

Herr *le Jeune* hat seine Elemente noch mit andern Beobachtungen verglichen, aber diese Elemente scheinen besser mit dem Mittel der Beobachtungen, als die Beobachtungen unter sich selbst zu stimmen. Wie genau die von Herrn *le Jeune* berechneten Elemente mit den zu Grunde gelegten Beobachtungen übereinstimmen, habe ich schon in meinem Aufsatze gezeigt. Herr *le Jeune* beabsichtigt, wenn alle Beobachtungen bekannt sein werden, deren Vereinigung, mit gehöriger Rücksicht auf die Störungen, zur Verbesserung seiner Elemente zu benutzen.

F. Kaiser.

Schreiben des Herrn Dr. *Otto Struve*, Adjuncten bei der Kaiserl. Hauptsternwarte in Pulkowa an den Herausgeber.

Pulkowa 1844. Febr. 2.

Noch ehe wir durch Ihr Circular vom 5ten Januar von dem glücklich gelungenen Versuch des Herrn Dr. *Goldschmidt*, die Beobachtungen des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen durch eine elliptische Bahn darzustellen, benachrichtigt wurden, war es uns, Herrn Dr. *Peters* und mir, schon längst bekannt, wie schwierig es sei, den Beobachtungen dieses Cometen durch eine parabolische Bahn zu genügen. Indessen verschoben wir unsere genauere Rechnung, bis wir aus einem gröfseren Stücke der Bahn die Elemente mit vermehrter Sicherheit abzuleiten hoffen konnten. Das anhaltend trübe Wetter gestattete mir aber erst am 21sten Januar nach einer mehr als dreiwöchentlichen Pause wieder eine Ortsbestimmung des Cometen zu gewinnen, auf die wir unsere Rechnung begründen konnten. Sobald diese erlangt war, machten Herr Dr. *Peters* und ich uns wieder an die Berechnung der Elemente, indem wir derselben folgende Beobachtungen zu Grunde legten:

			AR.	Decl.	
1843 Novbr. 26	10^h 9′5	Mittl. Pariser Zt.	80° 42′ 22″	+ 6° 9′ 44″	*Faye*
Decbr. 21	9 43	Mittl. Pulkow. Zt.	77 52 53	+ 5 7 44	*O. Struve*
1844 Januar 21	9 26	Mittl. Pulkow. Zt.	77 52 8	+ 4 21 1	— —

Digitized by Google

Die Beobachtung des Herrn *Faye* vom 24ten Novbr. wollten wir bei der Rechnung nicht anwenden, erstens weil sie nach den *Goldschmidt*schen Elementen in AR. sichtlich von den andern in der Nähe liegenden Beobachtungen abwich, und zweitens weil wir unsere Rechnung auf Beobachtungen begründen wollten, die von andern Rechnern noch nicht dazu angewandt waren. Die mittlere Position ist von den dreien, die wir gebraucht haben, wohl die genaueste. Der Comet wurde mit einem Stern 8r Größe am Refractor micrometrisch verbunden und die Position dieses Sterns durch Herrn Dr. *Sabler* am hiesigen Meridiankreise bestimmt. Am 21ten Jan. habe ich, um eine genäherte Position des Cometen zu erhalten, den Refractor als Aequatoreal benutzt. Frühere Erfahrungen haben mich belehrt, daſs die so gewonnenen Positionen bis auf wenige Bogensecunden exact zu seyn pflegen, also für unsern Zweck hinlängliche Genauigkeit boten. Die an demselben Tage gemachte micrometrische Messung des Cometen konnte nicht benutzt werden, weil der Vergleichstern noch nicht bestimmt war.

Zuerst machten wir noch einmal den Versuch, diese Beobachtungen durch eine parabolische Bahn darzustellen. Durch mehrfache Näherungen kamen wir endlich zu parabolischen Elementen, welche die äuſsern Beobachtungen und die Länge in der mittleren Beobachtung genau gaben, die berechnete Breite wich aber um ungefähr 10 Minuten von der beobachteten ab. Die Abweichung der Bahn von der Parabel war daher entschieden. Nach den von *Gauss* in der Theoria motus corporum coelestium gegebenen Formeln haben wir nun folgende elliptische Elemente berechnet.

Perihelzeit 1843 Octbr. 18,0495
Länge des Perihels..... 50° 8′ 16″
☊.....209 21 55
Neigung..... 11 21 46
φ..... 33 35 10
Log. der mittl. tägl. Bew..... 2,680777
Log. der halben grofsen Axe 0,579486
Bewegung rechtläufig.

Die nach diesen Elementen berechneten Oerter verglichen mit den beobachteten geben folgende an die berechneten Oerter anzubringende Correctionen:

	In Länge.	In Breite.
Nov. 26	− 5″	0
Dec. 21	+ 6	+ 1
Jan. 21	−16	+ 3

Bei der Vergleichung ist schon auf Aberration und Parallaxe Rücksicht genommen die oben gegebenen Positionen sind aber noch mit denselben behaftet.

Die nahe Uebereinstimmung unserer Elemente mit den von Herrn *Goldschmidt* berechneten kann wohl nur einem günstigen Zufall zugeschrieben werden, da es sich wohl kaum erwarten liefs, daſs dieselben aus der kurzen Zwischenzeit zwischen den von Herrn Dr. *Goldschmidt* zum Grunde gelegten Beobachtungen sich mit solcher Sicherheit ergeben würden. Indessen dient diese Uebereinstimmung, zumal da sie auf ganz verschiedenen Beobachtungen begründet ist, doch dazu das Vertrauen auf das Resultat zu vermehren.

Wir haben also einen neuen periodischen Cometen von 7,4 Jahren Umlaufzeit. Daſs sich nicht frühere Beobachtungen desselben vorfinden, läſst sich wohl leicht aus dem Umstande erklären, daſs er wegen seiner Lichtschwäche in gewöhnlichen Cometensuchern nur unter den günstigsten Umständen, wie es dieses Mal der Fall war, indem er in der Nähe seines Perihels mit der Sonne in Opposition war, zu sehen ist. Bei seiner Wiederkehr werden ihn hoffentlich unsere jetzigen kräftigen Fernröhre, auch wenn die Umstände nicht so günstig seyn sollten, auffinden lassen. Möglich ist es auch, daſs dieser Comet durch gewaltige Störungen ganz aus seiner frühern Bahn gerissen ist, da sein aufsteigender Knoten auf der Ebene der Jupitersbahn fast genau in der Bahn des Jupiters liegt und er zur Zeit seines Perihels sehr nahezu die Marsbahn tangirt.

Meine letzte Beobachtung des Cometen ist vom 24ten Januar. Er war aber schon sehr schwach und nur mit Mühe zu erkennen, wenn die Micrometerfäden auch nur wenig erleuchtet waren. Vielleicht gelingt es aber doch noch, ihn nach dem jetzigen Mondschein wieder aufzufinden. Die von mir gebrauchten Vergleichsterne werden alle von neuem von Herrn Dr. *Sabler* am hiesigen Meridiankreise bestimmt, sobald dieses geschehen ist, werde ich meine Beobachtungen genau reduciren und Ihnen für Ihre Astr. Nachrichten mittheilen.

Otto Struve.

Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1844. Febr. 11.

Ich habe nach meinen, Ihnen unterm 31ten vor. Mts. übersendeten, verbesserten Elementen des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen eine Ephemeride für den geocentrischen Lauf desselben berechnet, welche ich mir das Vergnügen mache Ihnen hier mitzutheilen, da es der Fall seyn könnte, daſs Sie noch nicht im Besitz einer solchen sind. Die Ephemeride ist

Digitized by Google

ursprünglich (was mir das bequemste zu seyn scheint) mit den für die mittlere Lage des Aequators 1844 Jan. 1 geltenden Constanten der Coordinaten des Cometen und den auf eben dieses mittlere Aequinoctium sich beziehenden Sonnenlängen berechnet, und die so für diese Epoche erhaltenen mittleren Cometenörter nachher mit Praecession und Nutation (wofür ich meine neuen Tafeln angewendet habe) auf die jedesmalige wahre Lage des Aequators reducirt worden, auf welche sich demnach alle in der Ephemeride gegebenen Cometenörter beziehen. Obgleich die Ephemeride von Tag zu Tag fortschreitet, so müssen doch, zu einer genauen Vergleichung der Beobachtungen mit derselben, wegen der sehr ungleichförmigen Bewegung des Cometen die zweiten Differenzen mit berücksichtigt werden. Ich habe die Ephemeride nicht weiter als bis Febr. 12 ausgedehnt, da man schwerlich im Stande seyn wird, den Cometen selbst mit den lichtstärksten Refractoren noch über diesen Zeitpunct hinaus zu verfolgen. *Uebrigens wird die Ephemeride den Lauf des Cometen genau genug darstellen, um zur Grundlage einer definitiven Bahnbestimmung vermittelst Bildung von Normalörtern dienen zu können.*

B. Nicolai.

Ephemeride des geocentrischen Laufs des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen.

12h M. Z. in Berlin.		AR.	I Diff.	II Diff.	Decl.	I Diff.	II Diff.	Aberr. in Zeit = 497″8 Δ.
1843 Nov.	24	80° 51′ 55″4	— 4 56″0	— 21″7	+6° 38′ 30″0	—12′ 13″7	+ 16″3	6′ 29″6
	25	47 4,4	5 14,2	20,2	21 16,3	11 56,7	17,0	29,7
	26	41 50,2	5 33,0	18,8	9 19,6	11 39,0	17,7	29,8
	27	36 17,2	5 50,2	17,2	5 57 40,6	11 20,5	18,5	30,0
	28	30 27,0	6 6,1	15,9	46 20,1	11 1,5	19,9	30,3
Nov.	29	80 24 20,9	6 20,5	— 14,4	+5 35 18,6	10 41,7	+ 19,8	6 30,7
	30	18 0,4	6 33,6	13,0	24 36,9	10 21,4	20,3	31,3
Dec.	1	11 26,9	6 44,9	11,4	14 15,5	10 0,6	20,8	31,9
	2	4 42,0	6 54,9	10,0	4 14,9	9 39,2	21,4	32,6
	3	79 57 47,1	7 3,5	8,6	4 54 35,7	9 17,5	21,7	33,4
Dec.	4	79 50 43,6	7 10,7	— 7,2	+4 45 18,2	8 55,8	+ 22,2	6 34,3
	5	43 32,9	7 16,3	5,6	36 22,9	8 32,8	22,7	35,4
	6	36 16,6	7 20,5	4,2	27 50,3	8 9,6	23,0	36,5
	7	28 56,1	7 23,4	2,9	19 40,7	7 46,4	23,2	37,7
	8	21 32,7	7 24,8	1,4	11 54,3	7 22,8	23,6	39,0
Dec.	9	79 14 7,9	7 24,9	— 0,1	+4 4 31,5	6 59,1	+ 23,7	0 40,4
	10	6 43,0	7 23,5	+ 1,4	3 57 32,4	6 35 1	24,0	41,9
	11	78 59 19,5	7 20,7	2,8	50 57,3	6 10,9	24,2	43,6
	12	51 58,8	7 16,5	4,2	44 46,4	5 46,6	24,3	45,3
	13	44 42,3	7 10,9	5,6	38 59,8	5 22,8	24,3	47,1
Dec.	14	78 37 31,4	7 3,9	+ 7,0	+3 33 37,5	4 57,9	+ 24,4	6 49,0
	15	30 27,5	6 55,6	8,3	28 39,6	4 33,5	24,4	51,0
	16	23 31,9	6 45,9	9,7	24 6,1	4 9,2	24,3	53,1
	17	16 46,0	6 34,8	11,1	19 36,9	3 44,9	24,3	55,4
	18	10 11,2	6 22,5	12,3	16 12,0	3 20,8	24,1	57,7
Dec	19	78 3 48,7	6 9,0	+ 13,5	+3 12 51,2	2 56,9	+ 23,9	7 0,1
	20	77 57 39,7	5 54,8	14,7	9 54,3	2 33,2	23,7	2,6
	21	51 45,4	5 38,4	15,9	7 21,1	2 9,9	23,3	5,2
	22	46 7,0	5 21,4	17,0	5 11,2	1 46,8	23,1	7,9
	23	40 45,6	5 3,4	18,0	3 24,4	1 24,0	22,8	10,7
Dec.	24	77 35 42,2	4 44,6	+ 18,9	+3 2 0,4	1 1,6	+ 22,4	7 13,6
	25	30 57,7	4 24,6	19,9	0 58,8	0 39,7	21,9	16,6
	26	26 33,1	4 3,9	20,7	0 19,1	— 0 18,1	21,6	19,7
	27	22 29,2	3 42,6	21,3	0 1,0	+ 0 2,9	21,0	22,9
	28	18 46,6	3 20,5	22,1	0 3,9	0 23,5	20,6	26,2
Dec.	29	77 15 26,1	2 57,8	+ 22,7	+3 0 27,4	0 43,5	+ 20,0	7 29,6
	30	12 28,3	2 34,5	23,3	1 10,9	1 3,0	19,5	33,0
	31	9 53,8	2 10,7	23,8	2 13,9	1 22,0	19,0	36,6

Digitized by Google

12h M. Z. in Berlin.		AR. ☄	I Diff.	II Diff.	Decl. ☄	I Diff.	II Diff.	Aberr. in Zeit = 497°8 Δ.
1844 Jan.	1	77° 7′ 43″1			+3° 3′ 35″9			7′ 40″2
	2	5 56,5	1′ 46″6	+ 24″1	5 16,3	+ 1 40,4	+ 18″4	44,0
			1 22,1	24,5		1 58,3	17,9	
Jan.	3	77 4 34,4			+3 7 14,6			7 47,8
	4	3 37,0	0 57,4	+ 24,7	9 30,8	2 25,7	+ 17,4	51,7
	5	3 4,7	0 32,3	25,1	12 2,8	2 32,5	16,8	55,7
	6	2 57,8	— 0 6,9	25,4	14 51,5	2 48,7	16,2	59,8
	7	3 16,4	+ 0 18,6	25,5	17 55,9	3 4,4	15,7	8 3,9
			0 44,4	25,8		3 19,5	15,1	
Jan.	8	77 4 0,8			+3 21 15,4			8 8,2
	9	5 11,2	1 10,4	+ 26,0	24 49,5	3 34,1	+ 14,6	12,5
	10	6 47,6	1 36,4	26,0	28 37,6	3 48,1	14,0	16,9
	11	8 50,2	2 2,6	26,2	32 39,2	4 1,6	13,5	21,4
	12	11 19,0	2 28,8	26,2	36 53,8	4 14,6	13,0	25,6
			2 55,0	26,2		4 26,9	12,3	
Jan.	13	77 14 14,0			+3 41 20,7			8 30,6
	14	17 35,4	3 21,4	+ 26,4	45 59,5	4 38,8	+ 11,9	35,3
	15	21 23,1	3 47,7	26,3	50 49,5	4 50,0	11,2	40,1
	16	25 37,2	4 14,1	26,4	55 50,3	5 0,8	10,8	45,0
	17	30 17,7	4 40,5	26,4	4 1 1,3	5 11,0	10,2	50,0
			5 6,8	26,3		5 20,7	9,7	
Jan.	18	77 35 24,5			+4 6 22,0			8 55,9
	19	40 57,6	5 33,1	+ 26,3	11 51,8	5 29,8	+ 9,1	9 0,1
	20	46 56,8	5 59,2	26,1	17 30,2	5 38,4	8,6	5,3
	21	53 22,0	6 25,2	26,0	23 16,7	5 46,5	8,1	10,5
	22	78 0 13,0	6 51,0	25,8	29 10,7	5 54,0	7,5	15,8
			7 16,6	25,6		6 1,0	7,0	
Jan.	23	78 7 29,6			+4 35 11,7			9 21,2
	24	15 11,6	7 42,0	+ 25,4	41 19,2	6 7,5	+ 6,5	26,7
	25	23 18,7	8 7,1	25,1	47 32,7	6 13,5	6,0	32,2
	26	31 50,6	8 31,9	24,8	53 51,8	6 19,1	5,6	37,8
	27	40 47,0	8 56,4	24,5	5 0 15,9	6 24,1	5,0	43,4
			9 20,6	24,1		6 28,7	4,6	
Jan.	28	78 50 7,5			+5 6 44,6			9 49,1
	29	59 51,8	9 44,3	+ 23,8	13 17,5	6 32,9	+ 4,2	54,9
	30	79 9 59,6	10 7,8	23,5	19 54,1	6 36,6	3,7	10 0,8
	31	20 30,4	10 30,8	23,0	26 34,1	6 40,0	3,4	6,7
Febr.	1	31 23,9	10 53,5	22,7	33 16,9	6 42,8	2,8	12,7
			11 15,9	22,4		6 45,4	2,6	
Febr.	2	79 42 39,8			+5 40 2,3			10 18,7
	3	54 17,6	11 37,8	+ 21,9	46 49,8	6 47,5	+ 2,1	24,8
	4	80 6 16,9	11 59,3	21,5	53 39,2	6 49,4	1,9	30,9
	5	18 37,4	12 20,5	21,2	6 0 30,0	6 50,8	1,4	37,1
	6	31 18,8	12 41,4	20,9	7 21,9	6 51,9	1,1	43,4
			13 1,8	20,4		6 52,8	0,9	
Febr.	7	80 44 20,6			+6 14 14,7			10 49,7
	8	57 42,6	13 22,0	+ 20,2	21 8,0	6 53,3	+ 0,5	56,1
	9	81 11 24,4	13 41,8	19,8	28 1,5	6 53,5	+ 0,2	11 2,5
	10	25 25,7	14 1,3	19,5	34 54,9	6 53,4	— 0,1	9,0
	11	39 46,2	14 20,5	19,2	41 47,9	6 53,0	0,4	15,5
	12	54 25,5	14 39,3	18,8	48 40,3	6 52,4	0,6	22,1
				18,5			0,9	

Inhalt.

Barometervergleichungen in Kremsmünster. Vom Herausgeber. p. 257.
Beobachtungen des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen, angestellt auf der Sternwarte in Leiden. Von Herrn Professor *Kaiser*, Director der Sternwarte in Leiden. p. 261.
Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber. p. 265.
Schreiben des Herrn Dr. *Otto Struve*, Adjuncten bei der Kaiserl. Hauptsternwarte in Pulkowa, an den Herausgeber. p. 265.
Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 267.
Ephemeride des geocentrischen Laufs des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen. p. 269.

Altona 1844. Februar 29.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nº. 498.

D'un nouvel effet de l'aberration de la lumière particulier aux étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre. Sur les systèmes binaires 61 Cygni et 70 p Ophiuchi. Par Mr. *Houzeau.* (Beschluß.)

4. J'ai fait l'application des formules (6) et (7) au système binaire 61 Cygni. J'ai d'abord déterminé, au moyen d'éléments approchés, et de la dernière parallaxe de *Bessel*,

$$\alpha - 90^\circ = -11^\circ 6', \quad \gamma = 36''142.$$

La direction du mouvement propre, rapportée à l'équinoxe de 1800, est, selon les données de *Argelander*, 51° 17'.

Le tableau ci-dessous renferme les observations de 61 Cygni, réduites à ce même équinoxe de 1800. J'ai recalculé les anciennes mesures de *Bradley*, de *Lefrançais*, *Lalande* et de *Piazzi*, d'après les sources originales. Les légères irrégularités que l'on remarque dans les inégalités causées par l'aberration, auraient disparu, si l'on avait remplacé dans les formules les δ' observés par ceux calculés. Mais cette substitution aurait pu présenter d'autres inconvenients plus graves. Il va sans dire, d'ailleurs, qu'on retrouve dans les observations corrigées de l'aberration, les écarts individuels qui appartiennent en propre aux observations elles-mêmes.

Dates.	Positions observées Eq. 1800.	Equat. d'aberrat. absolue.	Positions corrig.	Dist. observées.	Equat. d'aberrat.	Dist. corrigées.	Sources et Autorités.
1753,70	35° 4'	+ 26'	35° 30'	19"80	+ 0"51	19"81	*Bradley*, Astron. observ., Vol. I, transits, p. 129 et 140;
78,00	50 51	0	50 51	15,24	+ 0,01	15,25	mérid. dist. southw., p. 80. *Chr. Mayer*, cité par *J. Herschel*, Mem. of the astron. Soc., Vol. V, p. 43.
1781,90	53 44	+ 1	53 45	16,33	— 0,09	16,24	*W. Herschel*, MS. cité Mem. of astr. Soc., Vol. V, p. 40.
1798,80	52 47	+ 3	52 50	14,89	— 0,39	14,50	*Lefrançais-Lalande*, Hist. céleste, p. 14.
1800,00	69 9	+ 26	69 35	18,27	— 0,43	17,84	*Piazzi*, Praecip. stel. pos. med., ed. in 4°, p. 151.
05,00	78 30	+ 74	79 44	14,50	— 0,61	13,89	*Piazzi*, cité par *Bessel*, Fund. astr., p. 360.
12,30	79 11	+ 71	80 22	16,74	— 0,66	16,08	*Bessel*, Fundam. astron., p. 360.
13,80	69 16	+ 50	70 6	16,56	— 0,74	15,82	*Lindenau*, cité Mem. of astr. Soc., Vol. V, p. 43.
14,50	68 58	+ 46	69 44	17,20	— 0,73	16,47	*Struve*, Catalogus novus stell. duplicium.
19,92	83 4	+115	84 59	15,20	— 0,80	14,40	*Struve*, Addit. in Vol. II. observ. dorpatens.
20,61	83 36	+120	85 36	15,11	— 0,83	14,28	*Struve*, Mensurae microm., p. 169.
22,72	86 55	+137	88 12	14,93	— 0,86	14,07	*Struve*, ibid., p. 318
22,90	84 48	+125	86 53	15,425	— 0,846	14,579	*J. Herschel* et *South*, Phil. Tr., 1824, p. iij, p. 367.
25,70	87 4	+139	89 23	15,444	— 0,869	14,575	*South* et *Beaufort*, Phil. Tr., 1826, P. I, p. 382.
28,52	89 30	+156	92 6	15,429	— 0,888	14,541	*J. Herschel*, Mem. of the astr. Soc., Vol. V, p. 84.
28,72	89 33	+159	92 12	15,31	— 0,90	14,41	*Struve*, Mens. microm., p. 169.
28,80	90 9						*J. Herschel*, Mem. of the astr. Soc., Vol. V, p. 43.
29,60	89 35	+163	92 18	15,27	— 0,92	14,35	*J. Herschel*, ibid., p. 84 et 43.
30,56	90 58	+164	93 42	15,613	— 0,897	14,716	*J. Herschel*, Ibid., p. 84.
30,66	90 29	+160	93 9	15,703	— 0,899	14,804	*Dawes*, Mem. of the astr. Soc., Vol. VIII, p. 91.
30,84	90 30	+162	93 12	15,638	— 0,906	14,732	*Bessel*, Abhandl. der Akad. zu Berlin, 1833, S. 57.
31,70	91 20	+168	94 8	15,632	— 0,908	14,724	*Struve*, Mens. microm., p. 169.
31,72	90 53	+170	93 43	15,453	— 0,925	14,528	*J. Herschel*, Mem. of the astr. Soc., Vol. VIII, p. 55.
32,57	91 5						*J. Herschel*, ibid., p. 55.
32,77	92 13	+170	95 3	15,79	— 0,90	14,89	*Struve*, Mens. microm., p. 169.
33,80	92 57	+174	95 51	15,88	— 0,90	14,98	*Dawes*, Mem. of the astr. Soc., Vol. VIII, p. 91.
35,54	94 16	+191	97 27	15,589	— 0,929	14,660	*Mädler*, Astr. Nachr., Nr. 304, Bd. XIII, S. 261.
35,65	94 1	+181	97 2	15,967	— 0,912	15,055	*Struve*, Mens. microm., p. 169.
37,63	95 20	+184	98 24	16,276	— 0,903	15,373	*Encke* et *Galle*, Berl. Astr. Beob., Bd. I.
37,71	95 38	+194	98 52	15,931	— 0,919	15,012	*Struve*, Addit. in mens. micr., p. 17.
38,38	95 32	+190	98 42	16,204	— 0,916	15,288	*Bessel*, Astr. Nachr., Bd. XV., Nr. 345.
39,73	96 16	+188	99 24	16,76	— 0,88	15,88	*Galle*, Berliner Astr. Beobachtungen, Bd. I.
40,05	97 18	+195	100 33	16,014	— 0,922	15,092	*Kaiser*, Astr. Nachr., Bd. XVIII, Nr. 409.
1841,49	98 45	+183	101 48	16,491	— 0,892	15,599	*Mädler*, Beob. auf der Sternw. in Dorpat, Bd. IX, p. 58.

Digitized by Google

Avec ces positions corrigées, bien que ce ne soit encore qu'une première approximation, la courbe des angles de position, dans l'intervalle postérieur à 1818, s'accorde avec la variation des distances corrigées. Quant à la plupart des observations antérieures, les limites de leurs erreurs surpassent considérablement l'étendue de la correction d'aberration.

Je n'ai pas tenté une seconde approximation des éléments de l'orbite, parce que l'arc parcouru jusqu'ici sous nos yeux, ne permettrait d'arriver encore qu'à un résultat imparfait.

5. Je vais traiter maintenant le cas de 70 p Ophiuchi. Dans cette étoile double, la parallaxe est inconnue, de sorte qu'il faut tirer V des observations elles-mêmes. J'ai donc fait successivement plusieurs suppositions sur la valeur de cette constante. Au moyen de la valeur provisoire de V, je calculais approximativement l'équation d'aberration, et je cherchais ensuite de nouveaux éléments elliptiques d'après les observations corrigées. Le quatrième essai m'a donné des résultats déjà très satisfaisants, et qui lient les observations des angles de position faites de 1819 à 1823 avec celles qui ont suivi, aussi bien qu'on pouvait le désirer. Ces éléments se rapprochaient beaucoup de ceux que *Mädler* a obtenus par la considération de l'ensemble de toutes les observations. Les éléments de *Mädler* représentent les directions avec assez d'exactitude; en effet, les angles de position sont bien moins affectés que les distances par l'équation d'aberration. De plus, dans l'intervalle de 1819 à 1841, les effets de cette équation sur les angles de position se sont pour ainsi dire entre-détruits. Ce n'est guère qu'aux deux extrémités de l'arc parcouru dans cet espace de temps, qu'ils se faisaient sentir avec quelque importance.

Ces circonstances m'ont engagé à employer exclusivement les distances à la recherche de la constante V, et à partir dans ce but, des éléments mêmes de *Mädler*. Ces éléments, publiés dans le Nr. 444 des Astronomische Nachrichten, sont, sur l'équinoxe de 1800:

Epoque du passage par le Périhélie.....	1805,104
Position du Nœud.....	112° 6'7
Inclinaison.....	18 26,1
Dist. du Nœud au Périhélie sur l'orbite vraie	181 21,8
Excentricité.....	0,64030
Durée de la Révolution (rétrograde).....	90,734 ans.

J'omets le demi-grand axe, qui fera avec V l'objet d'une recherche particulière.

J'ai déduit des nombres d'*Argelander* la direction apparente du mouvement propre sur l'équinoxe de 1800, et je l'ai trouvée 168° 55'. La connaissance de cette direction fournit le moyen de déterminer N; puis on tire de la formule (1)

$$\alpha - 90^\circ = +2^\circ 53'.$$

J'ai calculé ensuite pour chacune des dates auxquelles *Struve* ou *Bessel* ont observé soit avec le grand réfracteur de Dorpat, soit avec l'héliomètre de Königsberg, j'ai calculé la distance apparente ρ, en supposant le demi-grand axe de l'orbite vraie égal à l'unité. J'ai déterminé pour chacun de ces instants les angles ν, et j'ai tiré des observations les angles δ'. On obtient ensuite, par de simples soustractions les angles δ, qui influent peu sur le resultat dans la plupart des cas. J'ai eu ainsi, pour chacune des dates indiquées, un facteur $\frac{\cos\delta'}{\rho}\cdot\frac{\sin(\nu+\alpha-90^\circ)}{\cos\delta}$, que j'appellerai h.

Observons maintenant que $r = \rho\Delta$, Δ étant le demi-grand axe de l'ellipse vraie. Nous pourrons poser

$$\rho\Delta = r' - h\frac{V}{\Delta}.$$

Chaque distance observée r' m'a donc fourni une équation de condition. Et comme j'ai joint aux distances citées par *Mädler*, celle observée en 1843,58, qui m'est parvenue récemment dans le Nr. 490 des Astronomische Nachrichten, j'ai formé dix-neuf équations de condition. Les distances de l'héliomètre de Königsberg avaient été préalablement ramenées à celles du grand réfracteur de Dorpat, au moyen de la correction constante $-0''234$ indiquée par *Mädler*. Ces équations de condition, traitées par la méthode des moindres carrés, m'ont donné pour équations finales:

$$34,986\ \Delta = 145''746 - 3,896\frac{V}{\Delta},$$

$$-3,896\ \Delta = -16,947 + 0,7395\frac{V}{\Delta};$$

d'où l'on tire

$$\Delta = 3''906\ 1,\quad V = 9''114\ 6.$$

Ces valeurs numériques représentent comme suit les observations:

Dates	Dist. elliptique r	Equation d'aberr. absolue.	Dist. corrig. r' calc.	Dist. observ. r' observ.	Diff. ou r' obs. $-r'$ calc.	Observateurs.
1825,57	4''505	−0'' 532	3''973	3''984	+0''011	*Struve.*
27,02	4,668	− 0,345	4,323	4,375	+0,052	*Struve.*
28,71	4,925	− 0,033	4,892	4,782	−0,110	*Struve.*
29,59	4,936	+ 0,187	5,123	5,087	−0,036	*Struve.*
30,50	5,065	+ 0,265	5,330	5,240	−0,090	*Bessel.*
30,84	5,099	+ 0,290	5,389	5,310	−0,079	*Struve.*
31,68	5,184	+ 0,305	5,489	5,410	−0,079	*Struve.*
32,69	5,254	+ 0,356	5,610	5,560	−0,050	*Bessel.*
32,75	5,255	+ 0,349	5,604	5,553	−0,051	*Struve.*
34,47	5,342	+ 0,428	5,770	5,852	+0,082	*Struve.*
35,60	5,462	+ 0,482	5,944	5,893	−0,051	*Bessel.*
35,60	5,462	+ 0,482	5,944	6,108	+0,164	*Struve.*

Digitized by Google

Dates.	Dist. ellipt. r	Equation d'aberr. absolue.	Dist. corrig. r' calc.	Dist. observ. r' observ.	Diff. ou r obs. $-r'$ calc.	Observateurs.
1836,52	5″516	+ 0″513	6″029	6″110	+0″081	*Bessel.*
36,66	5,517	+ 0,513	6,030	6,137	+0,107	*Struve.*
37,52	5,587	+ 0,555	6,142	6,205	+0,063	*Bessel.*
37,69	5,589	+ 0,568	6,157	6,240	+0,083	*Bessel.*
37,72	5,590	+ 0,569	6,159	6,152	—0,007	*Struve.*
41,53	5,739	+ 0,654	6,393	6,380	—0,013	*Mädler.*
1843,58	5,804	+ 0,733	6,537	6,445	—0,092	*Mädler.*

Je crois que ces distances sont représentées avec une précision presque égale à celle des observations mêmes. Trois fois seulement les différences surpasseur 0″1. Si les signes des erreurs restantes paraissent encore affecter une sorte de disposition systématique, on peut concevoir qu'un léger changement dans les éléments de l'orbite, notamment dans l'inclinaison, rendrait la concordance encore plus complète.

Toutefois les déviations des distances sont déjà très-bien représentées; et elles le sont par une loi unique, dans un sixième du périmètre de l'orbite apparente, pour un laps total de dix-huit années. Ces considérations me semblent démontrer, non seulement que l'explication présentée ici est réelle, mais qu'elle est suffisante pour lever la difficulté relative à 70 p Ophiuchi. Au reste, lorsque j'aurai effectué de nouveaux essais, j'espère faire disparaître tous les doutes, s'il en pouvait encore subsister.

Il faut reconnaître, d'une part la nécessité de tenir compte de la différence des aberrations absolues, dans les étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre, et de l'autre, l'extrême simplification que la question soulevée par 70 p Ophiuchi, en éprouve.

Il n'est pas douteux que des inégalités analogues ne se développent dans les autres étoiles doubles à mouvement propre, lorsqu'on connaîtra des portions plus étendues de leurs trajectoires apparentes. Pour la plupart d'entr'elles, l'arc décrit n'est pas encore assez étendu. J'avais essayé d'examiner dans ce but les observations de η Cassiopeæ; mais j'ai dû y renoncer.

6. On n'aura pas été sans remarquer la possibilité d'obtenir par les calculs qui précèdent, le temps que la lumière met à nous venir du système binaire 70 p Ophiuchi. Voilà déjà plus de seize ans que *Savary* (Connaissance des tems, 1830, p. 163) avait proposé un procédé du même genre pour la détermination de la parallaxe des étoiles doubles. Le compagnon a, en effet, une aberration dans l'ellipse, qui nous le fait paraître au lieu de la courbe qu'il occupait il y a t années. Or t, ou le temps que la lumière emploie à parcourir la distance qui nous sépare du compagnon, change avec cette distance. Quand le compagnon est au delà de l'étoile principale, ou quand il est en deça, l'aberration dans l'ellipse n'est donc pas la même. Les observations en sont légèrement affectées, et par suite on peut déterminer la durée τ nécessaire à la lumière pour traverser l'orbite du compagnon. La connaissance de cette quantité τ suffit d'ailleurs pour trouver les dimensions absolues de l'orbite, et enfin la distance du système binaire et sa parallaxe. Mais on peut se convaincre par le calcul, combien cette inégalité doit être faible, dans la grande majorité des cas. Par exemple, la lumière ne met pas un jour à traverser l'orbite de 61 Cygni, et dans cet intervalle de temps, la variation de l'angle position est insaisissable.

On peut donc dire que l'application de la vitesse de la lumière à la détermination de la parallaxe des étoiles doubles, était jusqu'ici une pure spéculation. Mais l'équation d'aberration absolue exposée dans cette note, fournit pour cet objet un procédé véritablement praticable. Pour 70 p Ophiuchi, les éléments employées de *Mädler* donnent $V = 0''856\,4$; d'où j'ai tiré

$$t = \frac{V}{v} = \frac{9,114\,6}{0,856\,4} = 10,643 \text{ ans.}$$

Cette valeur de t répond à une parallaxe annuelle

$$p = 0''306.$$

Le quatrième essai d'éléments que j'ai obtenu, me donnait

$$V = 7''290, \quad t = 8,445 \text{ ans}, \quad p = 0''386,$$

et je pense ces dernières quantités un peu préférables.

Bien que la parallaxe de 70 p Ophiuchi ne soit pas encore connue avec précision, une demi révolution du compagnon, assiduement suivie, nous la donnerait certainement. Mais indépendamment de la longue durée d'observation que ce procédé exige, je crois que, par la difficulté de faire converger rapidement les dernières approximations des éléments et de V, il sera toujours inférieur à de bonnes mesures héliométriques. Cependant il sera intéressant de l'employer simultanément avec ces observations, toutes les fois qu'on le pourra, ne serait-ce que pour découvrir si la vitesse de la lumière des étoiles ainsi examinées, ne présente pas quelque différence inattendue.

Mons, 7 Janvier 1844.

J. C. Houzeau.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber.

Genève 1844. Février 9.

Monsieur,

J'ai encore à vous communiquer deux nouvelles positions de la comète, que j'ai observées depuis ma dernière lettre, savoir.

	T. m. Genève.	AR. appar.	Decl. appar.
Janv. 22.	$12^h25^m2^s90$	$5^h12^m0^s42$	$+4°28'37''9$
25.	8 57 1,58	5 13 27,53	4 46 0,3.

La faiblesse de la comète pour ces dernières observations et la rapidité de son éloignement de la terre me font craindre de ne plus pouvoir obtenir de nouvelles positions.

J'ai calculé les éléments elliptiques de l'orbite avec l'observation de Paris du 24 Novembre, et celles que j'a faites le 17 Décembre et le 18 Janvier; voici ce que j'ai trouvé:

Long. moy. époque 1er Janv. 1844, à Midi t. m. Paris	59°33'47''67	rapport à l'équ. moy. 1 Janv. 1844.
Longitude Périhélie	49 29 38,30	
Longitude Nœud	209 31 14,5	
Inclinaison	11 22 17,3	
Angle dont le Sinus = Excentricité	33 46 37,8	
Demi grand axe	3,80801	
Moyen mouvement diurne	477''48367	
Durée de la revolution	$7^{ans}4310$	

Mouvement direct.

Ces éléments représentent de la manière suivante les observations, en tenant compte de l'aberration et de la parallaxe de la comète; les signes affectés aux erreurs en longitude et en latitude indiquent l'excès des positions observées sur les positions calculées:

		Erreur long.	Erreur lat.	
1843	Novembre 24	+ 3''3	— 0''4	Paris.
	Décembre 3	+ 5,0	—13,8	Genève.
	——— 9	+14,4	— 5,7	»
	——— 17	+ 2,1	+ 0,9	»
1844	Janvier 9	— 9,0	— 2,2	»
	——— 11	— 2,5	+ 0,5	»
	——— 12	— 8,1	+ 2,1	»
	——— 16	— 3,6	+ 0,8	»
	——— 18	— 3,2	+ 0,6	»
	——— 22	— 6,6	— 1,5	»
	——— 25	— 6,6	+ 2,9	»

Ces éléments représentent assez bien les observations, peut-être pourrait-on diminuer encore les erreurs en faisant concourir toutes les positions observées à la correction des éléments par la méthode des moindres carrés; c'est ce que j'essayerai peut être, après avoir terminé quelques travaux plus pressés.

E. Plantamour.

Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber.

1844 February 9.

The following elliptical elements of M. *Faye's* Comet, I have computed from the Paris observation on Nov. 24, Mr. *Rümker's* on Dec. 17 and one by Sir *James South* at Kennington on Jan. 15. These elements represent the middle observation with errors of a few seconds in longitude and latitude.

Epoche 1844 January 1,0 Mean Time at Greenwich.

Mean Anomaly	9°50'36''67
Longitude of the Perihelion	53 19 52,35
Longitude of the Ascending Node	209 24 18,26
Inclination	11 7 8,70
Angle of excentricity ($= \sin^{-1} e$)	31 54 52,15
Log. semi-axis major	0,5582124
Log. semi-axis minor	0,4870372
Log. semi-parameter	0,4156620
Log. perihelion distance	0,2315531
Mean daily sidereal motion	516''04548
Period of Sidereal Revolution	$2511^{days}403$ or 6 years 11 months.

Motion direct.

Log. $\sqrt{a(1+e)} = 0{,}3712607$ Log. $\sqrt{a(1-e)} = 0{,}1157766$

Log. Excentricity in seconds = 5,0375958.

I calculated these elements agreeably to the general method by Professor *Gauss*.

John Russell Hind.

Elements of several ancient Comets.

These orbits are founded on the chinese observations published in the appendix to the „Connaissance des Temps" for 1846 by M. *Edouard Biot*. With such data as are furnished by these observations the elements cannot be expected to be more than rough approximations.

The orbit of the second comet of 568 is calculated upon the later observations. About the end of September the comet was at a distance from the earth, equal to 0,13 of the mean distance of the earth from the sun, according to my elements.

Digitized by Google

The elements of the comet of 574 are very uncertain. Those of the great comet in 1337 are more satisfactory: they represent the comet's apparent path as accurately as I could hope from such imperfect observations.

The orbit of the comet of 1385 is, I think, more certain than either that of 568 or 574.

	568	574	1337	1385
Perih. Pass. Greenw. M. T. Old Style	Aug. 28,27	April 7,28	June 22,796	Oct. 16,26
Long. of Perihelion	316° 47′	143° 39′	350° 22′	101° 47′
Long. of Asc. Node	294 36	128 17	99 6	268 31
Inclination	4 2	46 31	42 54	52 15
Log. Per. Distance	9,9491	9,9836	9,97162	9,8886
Motion.	Direct.	Direct.	Retrogr.	Retrogr.

John Russell Hind.

Dr. *Goldschmidts* dritte elliptische Elemente des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen.

Durchgang durchs Perihel.....	1843 Oct 17,51512 mittl. Berl. Zeit.
Tägl. mittlere sider. Bewegung.....	479″8425
Log. der halben grofsen Axe.....	0,5792721
Excentricität.....	0,5541125
Excentricitätswinkel.....	33° 38′ 58″4
Perihel.....	49 44 57,9 } bezogen aufs mittl. Aequin. 1844 Jan. 0
Knoten.....	209 26 7,8 } und siderisch ruhend vorausgesetzt.
Neigung der Bahn.....	11 21 28,4
Siderische Umlaufszeit.....	2700.88 Tage.

Vergleichung der Elemente mit den Beobachtungen.

	Rectascension beobachtet.	Unterschied.	Declination beobachtet.	Unterschied.	Beobachtungsort.
1843 Novbr. 24	80° 50′ 42″	+13″2	+6° 30′ 35	—11,8	Paris
26	80 42 22	— 4,0	6 9 44	+ 1,3	Paris
27	80 36 33	+ 1,3	5 57 42	+ 1,4	Paris
28	80 30 45	— 0,2	5 46 41	—15,1	Paris
29	80 23 8	+ 3,9	5 33 12	— 1,1	Paris
Decbr. 1	80 11 55,8	+ 1,2	5 14 44,4	— 3,7	Hamburg
—	80 11 30,9	+ 2,1	5 13 49,8	+ 6,7	Altona
2	80 4 42,4	+ 7,1	5 3 57,2	+ 0,5	Bonn
—	80 2 57	— 4,6	5 1 40	— 2,0	Paris
3	79 57 45,3	+10,4	4 54 28,5	+ 7,3	Genf
4	79 50 54,0	+11,7	4 45 25,6	+ 6,7	Altona
9	79 15 28,4	+ 4,5	4 5 49,1	— 5,8	Genf
—	79 14 42,9	— 8,6	4 4 39,1	+11,2	Hamburg
—	79 14 25,8	+ 6,8	4 4 33,3	+11,2	Altona
—	79 14 19,5	+ 2,6	4 4 40,0	— 0,5	Berlin
—	79 13 57,0	+ 9,4	4 4 19,3	+ 6,0	Altona (Merid.-Beob.)
—			4 4 30,6	— 5,4	Hamburg (Merid.-Beob.)
10	79 7 18,7	+ 7,4	3 58 8,2	— 3,4	Hamburg
—	79 7 12,1	+ 3,5	3 58 1,3	— 5,6	Bonn
—	79 7 2,0	+ 6,8	3 57 52,6	— 2,7	Altona
—	79 6 53,8	+ 3,1	3 57 39,5	+ 0,6	Berlin
—	79 6 34,8	+ 3,6	3 57 35,6	— 7,1	Altona (Merid.-Beob.)
—	79 6 38,7	+ 1,0	3 57 30,7	— 5,1	Bonn (Merid.-Beob.)
11	79 0 26,0	— 2,3	3 51 46,9	— 1,7	Bonn
—	79 0 18	— 6,8	3 51 46	—11,8	Paris
—	79 0 7,7	— 4,4	3 51 37,2	— 8,3	Hamburg
—	78 59 31,2	+ 9,1	3 51 16,1	— 5,9	Altona
—	78 59 14,7	+ 7,2	3 50 59,2	— 3,6	Altona (Merid.-Beob.)
12	78 52 40	+ 3,5	3 45 35	—18,7	Paris
—	78 52 30,3	+ 0,8	3 45 12,5	— 4,7	Bonn
13	78 45 45,1	+ 7,6	3 39 56,7	— 8,7	Hamburg
—	78 45 29,7	+ 7,0	3 39 44,7	— 6,4	Altona
—	78 45 38,0	— 8,4	3 39 28,6	+ 4,4	Göttingen
—	78 45 3,5	+ 5,5	3 39 12,3	+ 4,8	Berlin
16			3 28 40,8	+ 4,3	Hamburg (Merid.-Beob.)

Digitized by Google

		Rectascension beobachtet.	Unterschied.	Declination beobachtet.	Unterschied.	Beobachtungsort.
1843 Decbr.	15	78° 30′ 22″4	+13″6	+3° 29′ 11″2	−27″6	Hamburg
	16	78 24 44,3	— 3,4	3 25 0,7	−13,0	Hamburg
	—	78 24 8,9	— 1,9	3 24 35,0	— 9,0	Bonn
	—	78 24 4,7	— 0,2	3 24 20,1	+ 4,5	Berlin
	17	78 18 3,7	— 1,0	3 20 42,1	— 3,3	Hamburg
	—	78 17 16,6	0,0	3 20 10,7	+ 2,8	Berlin
	24	77 36 26,4	+ 7,5	3 2 37,4	−21,6	Padua (*Santini*)
	—	77 36 47,1	−18,7	3 2 17,1	— 1,7	Padua (*Pietropoli*)
	25	77 31 41,2	+ 0,6	3 1 19,7	— 8,4	Padua (*Santini*)
	—	77 30 32,7	+67,6	3 1 51,0	−39,9	Padua (*Pietropoli*)
	26	77 27 0,8	+ 3,8	3 0 36,8	— 9,1	Bonn
1844 Januar	8	77 4 16,3	— 4,9	+3 20 37,1	+ 1,4	Berlin
	9	77 5 23,0	— 7,6	3 24 4,4	— 3,2	Altona
	—	77 5 30,6	−13,1	———	———	Göttingen
	—	77 5 22,5	— 1,9	3 24 23,0	+ 3,8	Berlin
	10	77 6 57,6	— 7,0	3 27 51,9	+ 8,4	Berlin
	11	77 8 49,4	+ 0,7	3 32 26,7	−28,3	Göttingen
	15	77 20 58,1	— 3,9	3 49 47,8	— 7,5	Göttingen
	21	77 52 12,9	— 3,1	4 20 55,1	+45,5	Hamburg::
	—	———	———	4 21 26,9	+28,7	Hamburg (Merid.-Beob.)
	22	77 59 21,5	— 1,8	4 28 1,3	— 6,7	Hamburg
	23	78 6 39,7	— 6,4	4 33 58,1	— 3,4	Hamburg

Die Unterschiede sind mit + angesetzt, wenn die Rechnung mehr giebt als die Beobachtung.

Ephemeride des Cometen nach Herrn Observator *A. C. Petersens* Elementen berechnet.

9h m.Brl. Zt. 1843.	AR.	Stündl. Aender.	Decl.	Stündl. Aender.	Log Δ
Nov. 24	80° 52′ 32″6	11″71	+6° 35′ 11″9	31″01	9,89439
25	47 40,9	12,59	22 55,8	30,32	9,89444
26	42 28,9	13,40	10 56,6	29,60	9,89459
27	36 58,0	14,16	5 59 15,2	28,88	9,89486
28	31 9,7	14,85	47 52,2	28,07	9,89524
29	25 5,4	15,49	36 48,2	27,26	9,89572
30	18 46,6	16,06	25 3,9	26,43	9,89632
Dec. 1	12 14,8	16,58	15 39,8	25,57	9,89702
2	5 31,4	17,03	5 86,5	24,70	9,89783
3	79 58 37,9	17,42	4 55 54,6	23,80	9,89875
4	51 35,6	17,75	46 34,2	22,89	9,89977
5	44 26,3	18,01	37 36,1	21,95	9,90090
6	37 11,4	18,22	29 0,6	21,00	9,90214
7	29 51,9	18 39	20 48,0	20,04	9,90348
8	22 29,3	18,48	12 58,7	19,06	9,90492
9	15 5,2	18,51	5 33,0	18,08	9,90648
10	7 41,2	18,48	3 58 31,0	17,08	9,90814
11	0 18,3	18,41	51 53,0	16,08	9,90989
12	78 52 57,9	18,28	45 39,2	15,07	9,91175
13	45 41,5	18,07	39 49,7	14,05	9,91370
14	38 30,8	17,81	34 24,6	13,04	9,91575
15	31 26,8	17,50	29 23,9	12,02	9,91790
16	24 31,2	17,13	24 47,5	11,01	9,92015
17	17 45,0	16,70	20 35,5	10,00	9,92249
18	11 9,6	16,22	16 47,7	8,99	9,92491
19	4 46,5	15,69	13 24,0	7,99	9,92742

9h m.Brl. Zt. 1843.	AR.	Stündl. Aender.	Decl	Stündl. Aender.	Log Δ
Dec. 20	77° 58′ 36″8	15″11	+3° 10′ 24″3	7″00	9,93003
21	52 41,5	14,48	7 48,1	6,02	9,93271
22	47 1,8	13,81	5 35,4	5,05	9,93548
23	41 39,1	13,08	3 45,8	4,09	9,93833
24	36 34,4	12,31	2 19,0	3,15	9,94126
25	31 48,4	11,51	1 14,4	2,23	9,94427
26	27 22,0	10,68	0 31,8	1,32	9,94734
27	23 16,2	9,80	0 10,7	0,44	9,95049
28	19 31,8	8,90	0 10,6	0,43	9,95370
29	16 9,3	7,98	0 31,0	1,27	9,95698
30	13 9,2	7,02	1 11,4	2,10	9,96032
1844 31	10 32,4	6,04	2 11,4	2,90	9,96372
Jan. 1	8 19,3	5,04	3 30,4	3,68	9,96718
2	6 30,2	4,04	5 7,8	4,44	9,97070
3	5 5,3	3,03	7 3,1	5,17	9,97426
4	4 5,1	1,99	9 15,7	5,88	9,97788
5	3 30,0	0,94	11 45,2	6,57	9,98156
6	3 20,1	0,12	14 31,0	7,24	9,98527
7	3 35,7	1,18	17 32,4	7,88	9,98903
8	4 17,0	2,26	20 49,1	8,50	9,99283
9	5 24,1	3,33	24 20,3	9,10	9,99666
10	6 57,0	4,41	28 5,6	9,67	0,00054
11	8 55,8	5,50	32 4,5	10,23	0,00445
12	11 20,9	6,59	36 16,3	10,76	0,00840
13	14 12,1	7,68	40 40,6	11,26	0,01238
14	17 29,6	8,77	45 16,8	11,75	0,01639

Digitized by Google

9h m. Brl. Zt. 1844.		AR.	Stündl. Aender.	Decl.	Stündl. Aender.	Log Δ
Jan.	15	77° 21′ 13″4	9″87	+3° 50′ 4″2	12″21	0,02042
	16	25 23,5	10,97	55 2,5	12,64	0,02448
	17	29 59,9	12,06	4 0 10,9	13,06	0,02857
	18	35 2,5	13,15	5 29,1	13,45	0,03268
	19	40 31,3	14,24	10 56,4	13,82	0,03681
	20	45 26,0	15,32	16 32,4	14,17	0,04096
	21	52 46,5	16,39	22 16,4	14,50	0,04513
	22	59 32,9	17,47	28 8,0	14,80	0,04931
	23	78 6 45,0	18,53	34 6,6	15,08	0,05351

9h m. Brl. Zt. 1844.		AR.	Stündl. Aender.	Decl.	Stündl. Aender.	Log Δ
Jan.	24	78° 14′ 22″3	19″58	+4° 40′ 14″7	15″34	0,05772
	25	22 24,6	20,61	46 22,8	15,58	0,06194
	26	30 51,6	21,64	52 39,6	15,81	0,06617
	27	39 43,1	22,65	59 1,4	16,01	0,07041
	28	48 58,7	23,65	5 5 27,8	16,19	0,07465
	29	58 38,0	24,63	11 58,5	16,36	0,07890
	30	79 8 40,7	25,59	18 32,9	16,51	0,08316
	31	19 6,2	25,53	25 10,7	16,63	0,08742

Vergleichung der für Aberration und Parallaxe corrigirten Beobachtungen der verschiedenen Sternwarten mit der vorstehenden Ephemeride.

Altona.

1843 und 1844.		Mittl. Berl. Zeit.	Beobachtete AR.	Beobachtete Decl.	Beobb. — Rechn. in AR	Beobb. — Rechn. in Decl.	
Dec.	1	12h 24′ 41″2	80° 11′ 20″34	+5° 13′ 57″96	+ 2″2	−14″8	
	4	11 5 10,5	79 50 49,63	4 45 33,79	− 8,9	−12,7	
	9	11 6 57,1	79 14 19,44	4 4 41,43	− 6,6	−13,4	
	—	12 11 14,1	79 13 57,0	4 4 27,42	− 9,2	− 8,1	Mer.
	10	10 50 46,7	79 7 0,62	3 58 0,71	− 6,5	+ 1,2	
	—	12 6 47,2	79 6 34,8	3 57 43,70	− 8,9	+ 5,7	Mer.
	11	11 7 38,8	78 59 29,69	3 51 24,18	− 9,5	+ 5,2	
	—	12 2 20,5	78 59 14,7	3 51 7,28	− 7,7	+ 2,9	Mer.
	13	9 17 48,0	78 45 29,00	3 39 52,80	− 7,1	+ 7,2	
Jan.	9	7 54 22,2	77 5 20,30	3 24 11,10	− 0,1	+ 0,7	

Berlin.

Dec.	9	11 23 44,2	79 14 18,52	+4 4 47,98	− 2,3	− 1,8	
	10	11 25 48,6	79 6 53,01	3 57 47,46	− 3,3	− 2,1	
	13	10 51 32,6	78 45 2,14	3 39 20,21	− 5,8	− 3,5	
	16	10 36 24,5	78 24 3,31	3 24 27,92	− 0,4	− 2,0	
	17	10 43 50,2	78 17 15,54	3 20 18,48	− 0,6	+ 0,3	
Jan.	8	8 42 45,5	77 4 14,75	3 20 43,73	− 1,6	− 2,9	
	9	10 42 47,1	77 5 23,79	3 24 29,56	− 6,1	− 6,4	
	10	9 30 6,0	77 6 57,32	3 27 58,39	− 1,9	−12,1	
	11	10 23 53,5	77 9 1,43	3 32 8,72	− 2,2	−10,1	
	13	10 0 50,3	77 14 9,07	3 40 40,99	−10,8	−11,0	
	15	9 35 30,0	77 21 11,47	3 49 51,56	− 7,8	−19,9	
	20	11 27 24,5	77 46 44,49	4 16 56,20	−19,3	−11,1	
	21	10 21 40,4	77 52 42,03	4 22 29,69	−26,8	− 6,4	

Bonn.

Dec.	2	12 8 2,2	80 4 41,43	+5 4 4,99	+ 3,4	−14,3	
	10	10 32 26,8	79 7 9,08	3 58 9,09	− 3,7	+ 4,4	
	—	12 18 47,3	79 6 38,7	3 57 38,44	− 1,3	+ 3,8	Mer.
	11	8 57 43,0	79 0 20,91	3 51 54,78	+ 1,9	+ 1,1	
	12	10 35 25,4	78 52 27,62	3 45 20,24	− 1,2	+ 4,9	
	16	10 30 52,9	78 24 6,62	3 24 42,61	+ 1,4	+11,7	
	26	10 38 22,3	77 26 59,99	3 0 43,98	− 4,6	+14,3	

Cambridge

Nv.	29	11 59 30,3	80 24 19,76	+5 35 13,00	+ 0,8	−13,6	
Dec.	8	10 46 17,1	79 22 6,97	4 12 15,03	+10,4	−10,0	
	16	12 42 29,9	78 23 15,62	3 24 12,77	−12,1	+ 5,8	

Gesf.

1843 und 1844.		Mittl. Berl. Zeit.	Beobachtete AR.	Beobachtete Decl.	Beobb. — Rechn. in AR	Beobb. — Rechn. in Decl.	
Dec.	3	11h 44′ 17″7	79° 57′ 43″05	+4° 54′ 35″69	− 7″0	−13″8	
	9	7 53 38,4	79 15 21,46	4 5 56,59	− 4,2	+ 3,7	
	17	9 18 44,3	78 17 30,86	3 20 43,99	−10,3	+10,8	
Jan.	9	7 25 36,8	77 5 7,49	3 24 7,69	−11,4	+ 1,7	
	11	7 49 39,5	77 8 42,70	3 31 54,74	− 6,7	+ 2,2	
	12	8 31 37,7	77 11 4,91	3 36 13,14	−12,8	+ 1,9	
	16	9 29 21,6	77 25 15,43	3 55 3,17	−13,4	− 5,5	
	18	10 27 55,4	77 35 5,48	4 5 39,25	−16,4	− 9,6	

Göttingen.

Dec.	13	9 50 18,3	78 45 34,63	+3 39 34,58	+ 8,3	− 3,4	
					+ 5,2		
Jan.	9	9 2 58,5	77 5 29,47				
	11	9 29 12,4	77 8 48,87	3 32 33,01	− 9,7	+23,5	
	15	8 28 30,0	77 20 57,96	+3 49 64,93	− 9,4	− 1,9	

Hamburg.

Dec.	1	10 40 58,2	80 11 52,87	+5 14 52,63	+ 5,6	− 4,2	
	—	12 47 5,5	80 10 45,30	5 14 0,35	−26,6	− 7,9	Mer.
	9	10 48 15,1	79 14 40,62	4 4 47,24	+ 8,8	−13,2	
	—	12 14 49,8		4 4 38,75		+ 3,4	Mer.
	10	9 59 17,3	79 7 15,38	3 58 16,39	− 7,6	+ 2,3	
	11	9 58 5,6	79 0 4,47	3 51 45,29	+ 4,0	+ 7,8	
	13	8 37 43,6	78 45 40,37	3 40 4,89	− 7,8	+10,0	
	15	11 52 18,9	78 30 22,64	3 29 19,20	−14,0	+29,7	
	—	11 45 7,5		3 28 48,72		− 2,2	Mer.
	16	8 30 22,5	78 24 39,74	3 25 8,79	+ 0,1	+15,8	
	17	8 11 38,5	78 17 56,89	3 20 50,09	+ 0,4	+ 6,5	

Mannheim.

Dec.	10	8 42 10,9	79 7 36,49	+3 58 37,77	− 9,9	+ 2,0	
	12	8 18 53,6	78 52 53,27	3 46 —	−17,1	—	
Jan.	10	8 15 7,3	77 6 24,48	3 28 13,22	−29,2	+14,8	
	11	7 40 36,1	77 8 51,86	3 31 56,18	+ 3,2	+ 5,2	
	12	6 56 26,7	77 10 59,14	3 36 11,16	− 8,2	+16,9	
	15	6 47 28,6	77 20 17,29	3 50 10,97	−34,4	+33,6	
	16	7 13 45,7	77 24 32,85	3 55 10,86	−31,3	+30,8	

Padua.

Dec.	12	10 8 30,1	78 52 11,64	+3 45 24,55	−25,3	+ 2,5	
	—	10 28 5,9	51 59,92	45 18,53	−30,9	+ 1,4	
	13	9 33 28,5	78 45 36,89	3 40 5,16	+ 5,5	+23,3	
	—	10 8 46,4	45 1,29	39 21,14	−19,5	− 12,5	

Digitized by Google

Padua.

1843 und 1844.	Mittl. Berl. Zeit.	Beobachtete AR.	Beobachtete Decl.	Beobb.—Rechn. AR.	Beobb.—Rechn. Decl.
Dec. 13	9h 52′ 48″3	78° 45′ 35″03	+3° 41′ 4″14	+ 9″4	+ 86″8
—	10 23 52,9	45 8,64	41 13,11	— 7,6	+103,0
14	9 46 43,4	78 37 55,55	3 34 19,82	—21,3	+ 5,4
—	10 21 1,6	37 47,25	33 57,79	—19,5	— 9,2
—	10 3 17,9	37 15,67	35 15,80	—56,3	+ 64,9
—	10 35 49,0	37 53,40	34 23,78	— 8,9	+ 19,9
15	9 34 28,8	78 31 28,35	3 29 29,60	+11,5	+ 12,6
—	9 54 41,8	31 7,47	29 7,58	— 3,4	— 5,4
17	10 10 41,2	78 17 21,73	3 20 30,91	— 3,6	+ 7,2
—	10 26 45,0	17 5,11	20 30,90	—15,8	+ 9,8
—	10 45 50,5	16 49,35	21 10,89	—26,2	+ 53,0
18	11 18 19,0	78 10 21,86	3 16 45,75	—10,4	+ 18,7
24	8 58 20,4	77 36 12,73	3 2 47,78	—22,0	+ 28,7
—	9 17 25,2	36 45,19	2 26,77	+14,4	+ 5,7
—	9 28 4,7	36 4,54	3 0,76	—24,1	+ 43,2
—	9 38 1,2	35 44,72	2 23,76	+18,1	+ 6,8
25	9 30 44,9	77 31 34,30	3 1 21,61	— 8,2	+ 8,3
—	9 40 36,9	31 41.18	1 33.61	+ 0,6	+ 20,7
—	10 0 33,2	31 42,06	1 23,70	+ 5,3	+ 11,5
—	9 50 32,8	30 30,82	1 57,60	—67,9	+ 45,0

Paris.

Nov. 24	17	42	30,1	80 50 48,22	+6 30 42,78	— 0,9	— 0,1
26	10	47	19,0	80 42 17,04	6 9 51,64	+12,3	— 12,1
27	11	33	32,0	80 36 29,32	5 57 49,57	+ 7,7	— 11,9
28	11	27	11,8	80 30 41,27	5 46 48,58	+ 8,1	+ 5,1
29	16	21	54,2	80 23 13,02	5 33 19,69	+ 2,4	— 8,7
Dec. 2	18	5	36,9	80 3 3,88	5 1 47,97	+ 8,0	— 5,6
11	9	38	46,8	79 0 13,17	3 51 53,61	+ 6,7	+ 10,9
12	10	0	11,4	78 52 35,79	3 45 42,56	— 3,7	+ 18,4

Um eine bessere Uebersicht der Abweichung der Ephemeride von den Beobachtungen zu erhalten, habe ich die Beobachtungen der verschiedenen Sternwarten an demselben Tage zusammen gezogen, vorläufig mit gleichem Gewichte, und hierbei die Paduaner und einige wenige der übrigen Beobachtungen, die über 15 Secunden unrichtig zu seyn scheinen, ausgeschlossen. Die übrigen geben dann folgende Correctionen, die zu der Ephemeride addirt werden müssen, um die Beobachtungen darzustellen:

	Fehler der Ephemeride in AR.	in Decl.	Zahl der Beobb.
1843 Nov. 24	— 0″9	— 0″1	1
26	+12,3	—12,1	1
27	+ 7,7	—11,9	1
28	+ 8″1	+ 5″1	1
29	+ 1,6	—11,2	2
Dec. 1	+ 3,8	— 7,3	2
2	+ 5,7	— 9,9	2
3	— 7,0	—13,8	1
4	— 8,9	—12,7	1
8	+10,4	—10,0	1
9	— 2,7	— 4,9	5
10	— 5,9	+ 2,5	7
11	— 0,9	+ 5,6	5
12	— 2,5	+11,6	2
13	— 3,2	+ 2,6	4
15	—14,0	— 2,2	1
16	— 2,7	+ 7,8	4
17	— 3,5	+ 5,9	3
26	— 4,6	+14,3	1
1844 Jan. 8	— 1,6	— 2,9	1
9	— 3,1	— 1,3	3
10	— 1,9	+ 1,3	1
11	— 3,8	— 0,9	3
12	—10,5	+ 1,9	1
13	—10,8	—11,0	1
15	— 8,6	—10,9	2
16	—13,4	— 5,5	1
18	—16,4	— 9,6	1
20	—19,3	—11,1	1
21	—26,8	— 6,4	1

Aus dieser Uebersicht geht deutlich hervor, dafs die Elemente noch verbessert werden müssen, was leicht gemacht ist, wenn erst alle Beobachtungen dieses Cometen bekannt geworden sind. Auch werden später wahrscheinlich einige der hier aufgeführten Beobachtungen (namentlich von den Altonaer) etwas abgeändert werden, sobald genauere Positionen der Vergleichungs-Sterne, durch Beobachtungen derselben am Meridiankreise, ermittelt sind.

Die Ephemeride ist von Herrn *A. C. Petersen* nach seinen Elementen berechnet, die Reduction der Beobachtungen und die Vergleichung derselben mit der Ephemeride ist von Herrn Doctor *Agardh* und ihm (unter gegenseitiger Controllirung der Rechnung) gemacht.

S.

D'un nouvel effet de l'aberration de la lumière particulier aux étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre. Sur les systèmes binaires 61 Cygni et 70p Ophiuchi. Par M. *Houzeau*. (Beschluss.) p. 273.
Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber. p. 279.
Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber. p. 279.
Elements of several ancient Comets. Von demselben. p. 279.
Dr. *Goldschmidts* dritte elliptische Elemente des von Herrn *Faye* entdeckten Cometen. p. 281.
Ephemeride des Cometen nach Herrn *A. C. Petersens* Elementen berechnet. p. 283.
Vergleichung der für Aberration und Parallaxe corrigirten Beobachtungen der verschiedenen Sternwarten mit der vorstehenden Ephemeride. p. 287.

Altona 1844. März 9.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
Nº. 499.

Ueber einen neuen Prismenkreis.

Von Herrn Professor *F. Kaiser*,
Director der Sternwarte in Leiden.

Vor einigen Monaten ist die hiesige Sternwarte mit einem Prismenkreis bereichert worden, aus der Werkstatt des Herrn *E. Wenckebach*, eines Schülers *Steinheils* und *Ertels*, der sich vor zwei Jahren als Mechaniker in Amsterdam niedergelassen hat. Das Instrument ist ganz nach den Abbildungen ausgeführt, welche *Steinheil* von seinem verbesserten Prismenkreise gegeben hat, und obgeachtet der grofsen Schwierigkeiten, die mit der Ausführung eines solchen Instruments verbunden sind, hat diese eine Vollkommenheit erlangt, welche zur Gründung einer grofsen Hoffnung auf Herrn *Wenckebach* berechtigt. Ich habe den *Steinheil*schen Kreis jetzt durch seinen Gebrauch genauer kennen gelernt, als dies durch Abbildungen und Beschreibungen möglich ist, und obschon es seinem genialen Erfinder Ehre macht, glaube ich doch manches in seiner Construction gefunden zu haben, welches sich seiner allgemeinen Einführung und besonders seinem Gebrauche zur See widersetzen mufs. Das Instrument hat eine aufserordentliche Zusammensetzung, Gedrungenheit und Zartheit, die gröfstentheils von der schiefen Axe herrühren, um welche das Instrument zwischen zwei zu einander gehörigen Messungen umgelegt werden mufs, um den Indexfehler und den Fehler, welcher von der Ungleichheit der Winkel des Prismas herrührt, aus der Messung schaffen zu können. Bei einer solchen Einrichtung wird die Axe des Kreises ungemein kurz, welches die Ausführung des Instruments erschwert und seinen Preis erhöht, und bei derselben kann die Ausgleichung des Lichtes, welches das Auge durch das Fernrohr von zwei Gegenständen erhält, nur durch einen Schieber ausgeführt werden, der das Objectiv des Fernrohrs zum Theil bedeckt und also die Kraft des Fernrohrs vermindert. Die Gröfse des beweglichen Prisma's steht nicht im gehörigen Verhältnifs zu der Oeffnung des Fernrohrs, wodurch bei gewissen Winkeln die Breite des Lichtbüschels, welcher vom Prisma kommt, beträchtlich kleiner ist, als die Oeffnung des Fernrohrs. Aufser den Prismen und dem Fernrohre hat man noch die Umlegeaxe in dreierlei Beziehung zu rectificiren, welches mühsam und zeitraubend ist, und die Rectification des Fernrohrs mittelst zwei aufeinander gerichteter Fernröhre ist, wenn auch theoretisch schön, bei diesem Instrument in seiner Ausführung schwierig, wenn man nicht, indem man einem der beiden Hülfsfernröhre eine microscopische Bewegung giebt, die Zusammensetzung des Ganzen noch vergröfsert. Das Stativ, welches beim Rectificiren nicht entbehrt werden kann, besteht nur aus einem Bügel, welcher an seinem Ende, wo er an das Kästchen befestigt wird, eine doppelte Bewegung hat dergestalt, dafs das Instrument nicht im Gleichgewicht gehalten wird, die Bewegung sich nicht gehörig regeln läfst, und das Instrument bei der mindesten Nachlässigkeit Gefahr läuft vorüber zu stürzen.

Ich habe mich bemüht, den Prismenkreis einfacher, zum Gebrauch geschickter und zugleich wohlfeiler zu machen, und glaube diesen Zweck wirklich erreicht zu haben. Die Umlege-Axe, das dritte oder gröfsere Prisma und beide Hülfsfernröhre, können gänzlich entbehrt werden. Mein neuer Kreis hat nur zwei Prismen von gleicher Gröfse, über dem Mittelpunkt des Kreises, deren eines sich mit dem Kreise bewegt, während das andere unbeweglich ist. Das Fernrohr ist unbeweglich auf den Mittelpunkt des Kreises gerichtet, und das feste Prisma wird vor das Fernrohr gestellt, dergestalt, dafs ein Object, auf welches die Abschenslinie des Fernrohrs gerichtet ist, durch Reflexion im Prisma, wirklich in der Abschenslinie erscheint. Der neue Kreis ist also dem frühern Prismenkreis *Steinheils* ähnlich, jedoch mit dem beträchtlichen Unterschiede, dafs der Kreis keine zweite Theilung und das Fernrohr keine Bewegung um den Mittelpunkt des Kreises hat. Indem man das Instrument zwischen zwei Messungen, einfach wie bei dem Spiegelkreise, in der Hand, oder auf einem Stative umkehrt, eliminirt man nicht nur den Indexfehler, sondern auch den Fehler der ungleichen Winkel der Prismen, und immer richtet man das Fernrohr auf einen von beiden Gegenständen. Bei einem Einfallswinkel von obngefähr 50° hört die totale Spiegelung bei dem Prisma auf, und es scheint daher, dafs man auf diese Art keine gröfsere Winkel als von 100° messen könnte, aber diesem Uebelstande wird gänzlich abgeholfen, wenn man die Hinterseite der Hypothenusenfläche des beweglichen Prisma's mit Folie belegt. Dann behält das Prisma seine Eigenschaften als Prisma, und erlangt die eines flachen

Digitized by Google

Spiegels dazu, und die Winkel lassen sich ausbreiten, bis die Theile des Instruments in den Weg kommen. Man opfert ein wenig Licht auf, wenn man die Hypothenusenfläche des Prisma's mit Folie belegt, aber dieses Licht wird reichlich dadurch gewonnen, dafs die Prismen ihre gehörige Gröfse erlangen, während das Fernrohr zur Ausgleichung des Lichtes eine Bewegung erlangt, die den Sextanten-Fernröhren ähnlich ist (wodurch immer das ganze Objectiv benutzt wird) und man die Bilder durch einfache Reflexion, nicht wie bei dem verbesserten *Steinheil*schen Kreise, durch doppelte Reflexion im Fernrohre erlangt. Die Axe des Kreises kann jetzt beliebig lang gemacht werden, wodurch grofse Schwierigkeiten in der Ausführung des Instruments überwunden werden. Auf eine einfache Art läfst sich der Kreis auf seiner eigenen Axe verstellen, wodurch sich die Theilungsfehler unschädlich machen lassen. Die Klemmung geschieht, wie bei dem *Steinheil*schen Kreise, an der Axe, und beim Gebrauche des Instruments hat man den Kreis gar nicht zu berühren. Das gabelförmige Metallstück, welches an einem seiner Enden den Kreis und die Prismen trägt, und durch dessen anderes Ende das Fernrohr gesteckt wird, endet ohngefähr in der Mitte des Fernrohrs in einer kurzen und starken Röhre, um welche ein Ring schliefst, worin das Instrument eine ganz unbeschränkte Bewegung um die Axe des Fernrohrs erlangt, welche Bewegung sich mittelst eines Federrings nach Willkühr schwer und leicht machen läfst. An dem Ringe ist ein Bügel befestigt, welcher die Gestalt eines Kreisbogens hat, dessen Fläche auf der Fläche des Ringes senkrecht steht. An jedem Punkte dieses Bügels läfst sich der Handgriff befestigen, wodurch derselbe immer unter den Schwerpunkte des Instruments gebracht, und immer senkrecht gehalten werden kann, wie auch die Stellung der Objecte sei, deren Winkel zu messen ist. Hierdurch wird der Gebrauch des Instruments, besonders für Mondsdistanzen zur See, gewifs ungemein erleichtert. Hat man den Handgriff von dem Bügel abgenommen, so läfst der Bügel sich mit dem ganzen Instrumente auf das Stativ befestigen, worauf dasselbe dann, aufser der Bewegung um die Axe des Fernrohrs, um hinreichend lange Axen, eine horizontale und eine verticale Bewegung hat, welche sich durch Federn regeln lassen, während das Instrument auf seinem Stative immer im Gleichgewichte bleibt und auch um die Axe des Fernrohrs den ganzen Kreis herum gedreht werden kann.

In dem Preisverzeichnisse der Instrumente von *Ertel* wird angeführt, dafs der *Steinheil*sche verbesserte Kreis die Messung von Winkeln bis zu 180° gestattet, welches aber nicht allgemein statt finden kann. Wenn der zu messende Winkel ohngefähr 180° beträgt, liegt das eine Object hinter dem Beobachter, so wie er das Auge dem andern Objecte zuwendet. Die Lichtstrahlen des erstgenannten Objects müssen über den Kopf des Beobachters die Prismen erreichen können, um die Messung des Winkels möglich zu machen, dabei ist aber der Kopf des Beobachters im Wege sobald der Winkel nahe 180° beträgt. Da das Auge nicht seine Stelle in der Mitte des Kopfes hat, so ist der gröfste Winkel, welchen man mit dem Instrumente messen kann, von der Stellung der Objecte abhängig. Bei dem hiesigen Prismenkreise, welcher genau dieselben Dimensionen und dieselbe Einrichtung, als die von *Ertel* verfertigten Prismenkreise hat, geht es nur mit Mühe an, einen horizontalen Winkel zu messen, welcher 180° eben übersteigt; verticale Winkel dagegen lassen sich nicht über 158° oder 160° ausdehnen, selbst wenn der Beobachter den Kopf nicht bedeckt. Der *Steinheil*sche Kreis läfst sich also nicht anwenden, um die Depression des Horizonts zu messen, und übrigens hat es für die Schifffahrt gar keinen, und für die Geodesie nur geringen Werth, ob man die Winkel bis 170° oder zu 180° messen kann. Der neue Kreis läfst die Messung von horizontalen Winkeln bis etwas über 170° zu, und geht bei verticalen Winkeln etwas weiter, als der *Steinheil*sche Kreis, weil die Prismen etwas weiter vom Auge entfernt werden.

Die Rectification des neuen Kreises ist viel einfacher als die des Kreises von *Steinheil*. Da die Umlegeaxe ganz wegfällt, so braucht man sie auch nicht zu rectificiren. Die Rectification des mit dem Kreise beweglichen Prismas und des Fernrohrs geschieht auf die einfachste Art, wenn man nicht irgend einen Gegenstand aufser dem Fernrohre, sondern die Faden des Fernrohrs selbst, auf die Flächen des Prismas reflectiren läfst, und man braucht dazu nur, wie bei dem Magnetometer, ein Stückchen Planglas, um das Bild der Fäden im Fernrohre sichtbar zu machen. Durch ein im Fernrohre ausgespanntes Räutchen schätzt man mit ganz hinlänglicher Genauigkeit die Entfernung der Axe des Fernrohrs von der Sehne, welche das Bild dieser Axe im Fernrohre zurücklegt, wenn man die Axe, durch die Mitte des Räutchens vorgestellt, in- und auswendig auf die Hypothenusen-Flächen des Prismas reflectiren läfst. Nennt man die eine Entfernung n, die andere m, so ist der Fehler der Hypothenusen-Flächen $\frac{1}{2}(m-n)$ und der des Fernrohrs $\frac{1}{2}(m+n)$. Will man aber den Stand des Prismas gegen die Axe des Kreises vollkommen kennen, so mufs die Entfernung zwischen dem Pole der Axe und dem Pole des Prismas und die Richtung des Bogens, welcher beide Pole verbindet, bestimmt werden, und auch dies läfst sich auf einfache Art ausführen, denn indem man die Fäden im Fernrohr auf jede der drei Flächen des Prismas reflectiren läfst, erhält man drei Data, aus welchen man beide genannten Gröfsen und zugleich den Winkel des Fernrohrs mit der Axe

Digitized by Google

bestimmen kann. Dies Problem ist demjenigen ähnlich, um aus den Zeiten, zu welchen drei Sterne dieselbe Höhe erreichen, Zeit, Polhöhe und den Collimationsfehler des Instruments zu bestimmen; aber es wird einfacher, da die Correctionen immer klein sind und man die spitzen Winkel des Prismas als Winkel von 45° betrachten kann. Auch die Rectification des festen Prismas ist einfach und kann mittelst des beweglichen Prismas Statt finden. Sind nämlich die spitzen Winkel des Prismas gleich, so wird die Hypothenusenfläche mit der Axe des Fernrohrs parallel seyn wenn ein Gegenstand, auf welchen die Axe gerichtet ist, wirklich in derselben erscheint; und die Hypothenusenfläche wird auf der Axe des Fernrohrs senkrecht stehen, wenn das Bild der Axe durch inwendige Reflexion auf der Hypothenusenfläche des Prismas mit der Axe selbst zusammentrifft. Sind die Winkel des Prismas nicht gleich, so wird keins von beiden eine vollkommene Wahrheit seyn; aber es läfst sich leicht zeigen, dafs auch wenn die Winkel ungleich sind, die zwei Stellungen der Hypothenusenflächen in den obengenannten Fällen bis auf Gröfsen von höherer Ordnung, einen rechten Winkel mit einander bilden werden. Man lese also die Angabe des Kreises ab, wenn das Bild der Axe durch inwendige Reflexion auf die Hypothenusenfläche des Prismas, mit der Axe zusammentrifft, und drehe das Prisma genau um 90°, alsdann wird das bewegliche Prisma eine Stellung haben, wobei ein Gegenstand, worauf die Axe gerichtet ist, durch Reflexion in diesem Prisma, in der Axe erscheint. Dann bleibt nichts weiter übrig, als einen Gegenstand durch beide Prismen zugleich zu betrachten und beide Bilder, mittelst der Correctionsschrauben des festen Prismas, zusammentreffen zu lassen. Um bei der Stellung des Prismas, wobei die Hypothenusenfläche mit der Axe des Fernrohrs parallel läuft, einen Lichtbüschel zu erhalten, dessen Breite nicht kleiner als die Oeffnung des Fernrohrs ist, müssen die Cathetenflächen des Prismas dreimal so lang als die Oeffnung des Fernrohrs, das Prisma aber etwas kleiner seyn, um das Bild der Fäden durch inwendige Reflexion auf seine Hypothenusenfläche im Fernrohr erblicken zu können, welchem man aber auch gänzlich entgehen kann. Um eine auswendige Reflexion auf die Hypothenusenfläche möglich zu machen, wird so viel Folie als nöthig ist an einer Stelle abgenommen, wo es bei den Messungen nicht schadet. Es ist leicht ersichtlich, dafs die Rectification auf diese Art ohne Stativ vorgenommen werden kann, und dafs das Instrument selbst, so einfach es sei, alle Mittel zu seiner Rectification enthält.

Bei der Messung der Höhe eines Sterns mit einem künstlichen Horizonte kommt die Hypothenusenfläche des beweglichen Prismas immer horizontal zu liegen. Dazu wird an dem Kreise eine kleine Libelle befestigt, welche mit dieser Hypothenusenfläche parallel läuft und alle Mühe entfernt, um die Bilder des Sterns zugleich im Felde des Fernrohrs zu erhalten. Eine ähnliche Vorrichtung hat Herr *Knorre* bei den Sextanten vorgeschlagen (Astr. Nachr. Nr. 158), welche ich schon längst mit dem besten Erfolge an meinem Sextanten angebracht habe. Wenn man dem Instrumente noch ein kleines Rohr mit einem Spiegelchen hinzufügt, welches auf der Ebene des Kreises senkrecht zu stehen kommt, wird es zugleich das vollkommenste Instrument zur Messung der Depression des Horizonts, dessen Gebrauch mit dem des Dip-Sectors von *Wollaston* und *Troughton* viele Aehnlichkeit hat.

Ich halte es für nöthig dem Kreise einen Durchmesser von wenigstens 6 Zoll zu geben, und für diese Gröfse des Kreises habe ich Zeichnungen aller Theile des Instruments entworfen, welche ich mit den nöthigen Beschreibungen Hrn. *Wenckeback* übergeben habe um darnach zwei Exemplare des Instruments auszuführen. Nach der Beendigung dieser Instrumente, welche nicht lange mehr dauern wird, wird es erst möglich seyn, ihre Preise genau zu bestimmen. Indefs ist es leicht ersichtlich, dafs der Preis des neuen Kreises ohne Stativ den der besten Sextanten *Troughton's* schwerlich übersteigen kann, und das Instrument mit seinem Stative und allem Zubehör gewifs wohlfeiler seyn mufs, als ein Spiegelsextant oder Spiegelkreis von *Troughton*, mit Stativ und einem Dipsector, selbst wenn man Prismen und Gläser aus München anwendet, welche wohl sehr kostspielig, aber auch sehr vortrefflich sind.

Es giebt ein einfaches und leicht ausführbares Mittel, die Güte der Glasprismen zu prüfen, und die Fehler ihrer Bearbeitung genau zu bestimmen. Man stelle dazu ein Fernrohr, in dessen Brennpunkt durch Spinnefäden ein Räutchen gespannt ist, nahe senkrecht auf eine der Cathetenflächen des Prismas. Dann wird ein Bild der Fäden durch auswendige Spiegelung auf dieser Cathetenfläche im Fernrohr erscheinen. Die Strahlen, welche auf diese Cathetenflächen fallen, werden aber gröfstentheils durchgelassen und inwendig auf die Hypothenusenfläche nach der anderen Cathetenfläche zurückgeworfen; dort erleiden sie eine neue und partiale Spiegelung nach der Hypothenusenfläche zurück, wo sie aufs neue total und nach dem Auge zurückgeworfen werden. In dem Fernrohre sieht man daher zwei Bilder der Fäden, das eine durch einmalige, das andere durch dreimalige Spiegelung, und das Licht beider Bilder ist gerade hinreichend verschieden, um beide Bilder leicht von einander unterscheiden zu können, aber nicht so sehr verschieden, dafs das eine Bild unsichtbar werden kann, wenn das andere sich noch deutlich zeigt. Sind die spitzen Winkel des Prismas vollkommen gleich und ist das Prisma wirklich vollkommen prismatisch, so werden beide Bilder zusam-

manfallen. Sind beide Bedingungen nicht erfüllt, so entsteht eine gewisse Stellung beider Bilder gegen einander und gegen die Basis des Prismas. Die Abweichung der Bilder im Sinne der Basis ist eine sehr einfache Function des Brechungsverhältnisses des Glases und des Unterschiedes beider spitzen Winkel. Die Abweichung senkrecht auf der Basis rührt einzeln von der pyramidalischen Gestalt des Prismas her, und ist gleich einem, für alle Prismen constanten Factor, multiplicirt mit dem Winkel, welche die Hypothenusenfläche mit der Durchschnittslinie beider Cathetenflächen bildet. Auf diese Art habe ich zwei der Prismen untersucht, welche Herr *Merz* für den neuen Prismenkreis verfertigt und schon abgeliefert hat. Die Differenz beider spitzen Winkel betrug bei beiden Prismen nur wenige Secunden. Die Winkel der Hypothenusenfläche mit der Durchschnittslinie der Cathetenfläche, d. h. die Abweichung von der prismatischen Gestalt, betrug bei dem einen Prisma nur wenige Secunden und war bei dem anderen ganz unmerkbar. Bei einigen französischen Prismen, welche ich zur Untersuchung gehabt habe, betrugen diese Fehler ganze Minuten, und dabei waren die Flächen unregelmäfsig gebogen. Die Gestalt der Oberfläche läfst sich sehr genau beurtheilen, wenn man das Bild der in dem Brennpunkte eines nicht allzu kleinen Fernrohrs gespannten Fäden durch Spiegelung auf dieser Oberfläche in dem Fernrohre betrachtet. Zeigen sich Bild und Fäden zugleich deutlich und scharf, so ist die Fläche eben. Läfst sich das Bild der Fäden nur durch eine Verstellung des Oculars deutlich machen, so ist die Fläche kugelförmig, und der Radius der Kugel läfst sich aus der Verschiebung des Oculars ableiten. Kann man auch, durch Verstellung des Oculars, das Bild nicht scharf und deutlich machen, so ist die Fläche unregelmäfsig gebogen und für Beobachtungen unbrauchbar. So zeigte es sich, dafs die Flächen, selbst der Münchner Prismen, nicht ganz eben, aber ein wenig kugelförmig sind. Bei andern Prismen, welche ich untersucht habe, waren die Oberflächen ganz unregelmäfsig.

Ein Instrument, dem ersten Prismenkreise *Steinheils* ähnlich, war schon beträchtlich früher als dieses von *Amici* erfunden, welcher bei seinem Aufenthalte in London im Jahre 1827 der Astronomical Society zwei solche, also damals schon verfertigte Instrumente, vorlegte (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society of London Vol. I p. 35. 36.). *Amici* wandte anfangs anstatt Glasprismen lange und schmale Spiegel an, welche über dem Mittelpunkte des Kreises ihre Stellung erhielten. Wenn man Spiegel anwendet, wird es aber unmöglich, nach einem der Gegenstände zu visiren, deren Winkel gemessen werden soll, und bei Glasspiegeln kann man den Fehler, welcher von dem Nichtparallelismus der Oberflächen herrührt, nicht aus den Messungen schaffen, wenn nicht das Fernrohr sich in jede beliebige Stellung gegen beide Spiegel bringen läfst. *Amici* hat aber auch Glasprismen angewendet, doch geht es nicht hervor, wenigstens ist es mir unbekannt und zweifelhaft, ob er seinem Instrumente eine Beschaffenheit gegeben habe, wodurch es selbst seine vorzüglichsten Fehler hebt. In Italien scheinen diese Instrumente häufig angetroffen zu werden, wie man aus dem Berichte ersieht, welchen Herr *C. L. von Littrow* über den Zustand der practischen Astronomie in Italien im 21ten Bande der Annalen der k. k. Sternwarte in Wien, gegeben hat. Auch der geniale *Hassler* hat (Astr. Nachr. Nr. 453. pag. 358) einen Reflexionskreis erfunden, der seine Fehler aufhebt, dessen Einrichtung aber vielleicht in ganz Europa noch unbekannt ist.

P. Kaiser.

Beobachtungen des *Fayes*chen Cometen, angestellt im Februar 1844.

Von Herrn Professor *Kaiser*,
Director der Sternwarte in Leiden.

Während der beiden ersten Wochen des Monats Februar dieses Jahres war es hier fast immer trübe, so dafs keine Beobachtung des Cometen Statt finden konnte. Am 14ten war es ziemlich heiter und der Comet ward sogleich gefunden, aber er war sehr schwach und schwierig zu beobachten. In der Nähe des Cometen fand sich ein Stern 9r Gröfse, den ich A nennen werde, und mit welchem der Comet mittelst des Fadenmicrometers verglichen ward. Ich mafs folgende Richtungen und Entfernungen:

14 Febr. Chron. Zeit.	Pos.-Winkel des Com. mit Stern A.	Chron. Zeit.	Entf. des Com. vom Stern A.
8h 0′ 18″	198°35′2	8h32′ 12″	505,9
8 21	198 15,2	35 17	10,1
11 0	197 28,2	37 45	18,8
16 38	198 7,2	38 3	20,0
20 53	197 14,2	42 34	14,9
9 9 23	195 45,2	44 47	13,8
10 27	195 3,2	46 24	17,0
11 43	195 8,2	48 1	7,4
12 52	195 10,2	51 2	4,0

Digitized by Google

14 Febr. Chron. Zeit.	Pos.-Winkel des Com. mit Stern k.	Chron. Zeit.	Entf. des Com. vom Stern k.
9h 14′ 49″	195° 5′2	8h 59′ 32″	6″8
15 57	195 1,2	61 30	8,3
20 38	194 49,2	63 17	5,7
27 45	195 1,2		

In diesem Falle kann man ohne merkbaren Fehler voraussetzen, dafs die Positionswinkel und die Entfernungen während einer Viertelstunde sich der Zeit proportional ändern. Das Mittel aus jeder dieser drei Gruppen von Bestimmungen giebt also:

8h 46′ 42″ Chr. Zeit — Entfernung 611″31
8 12 26 —— — Positionswinkel 197°56′0
9 15 27 —— — — — 195 7,9

Durch die bekannte Bewegung des Cometen lassen sich diese beiden Positionswinkel auf die Zeit reduciren, für welche die Entfernung gilt. So findet man für 8h 46′ 42″ Chr. Zeit:

	Posit.-Winkel.	
erste Gruppe	196°15′7	aus 5 Beob.
zweite Gruppe	196 34,4	aus 8 Beob.

das wahrscheinlichste Mittel ist 196°26′4.

Aus dieser Entfernung und Positionswinkel ergiebt sich, mit Rücksicht auf Refraction:

für 14 Febr. 1844 9h 3′ 5″ m. Z. Leiden
AR. des Cometen = AR. Stern *h* — 11″624 Zeit
Decl. —— —— = Decl. —— — 9′ 46″75.

Am 15ten Februar war die Luft bezogen. Am 16ten Febr. war sie ziemlich heiter, aber der Comet höchst schwierig zu beobachten. Er stand sehr nahe bei einem Sterne 9—10r Gröfse, den ich *i* nennen werde, der durch sein Licht den Cometen dermafsen überglänzte, dafs man diesen kaum sehen konnte. Die Nähe des Sterns machte die Schätzung der Mitte des Cometen sehr ungewifs. Ich versuchte doch eine Ortsbestimmung, obschon der Comet, als ein Faden auf ihn gelegt ward, fast gänzlich verschwand. Jede der folgenden Bestimmungen ist das Mittel aus drei einzelnen Einstellungen und Ablesungen.

16 Febr. Chron. Zeit.	Pos Winkel des Com. mit Stern *i*.	Entf. des Com. vom Stern *i*.
7h 44′ 37″	164°0	
7 48 21	157,9	
7 51 55		55′6
7 46 4		50,8
8 0 21		47,3
8 4 56	151,6	
8 10 35	147,8	

Hier darf eine gleichförmige Aenderung des Positionswinkels und der Entfernung nicht vorausgesetzt werden. Ich berechnete diese Beobachtungen nach der Vorschrift Sr. Exc. des Herrn Staatsraths *v. Struve* (A. N. Nr. 266) und fand durch die bekannte Bewegung des Cometen für 7h 56′ 3″ Chron. Zeit, oder

für 16 Febr. 8h 13′ 10″ m Z. Leiden:
AR. des Cometen = AR. Stern *i* + 1″43 Zeit
Decl. —— = Decl. —— — 47,3.

Die Beobachtungen stimmen ziemlich gut unter sich, aber doch mufs ich ihnen mifstrauen. Bei einer 110maligen Vergröfserung, welcher ich mich gewöhnlich bei solchen Beobachtungen bediene, konnte ich den Cometen fast gar nicht sehen, so dafs ich mich mit einer weit kleineren Vergröfserung behelfen mufste, und die Nähe des Sterns *i* liefs den Mittelpunkt des Cometen nicht mit Schärfe bestimmen.

Die Sterne *h* und *i* kommen in *Bessels* Zonen und der Hist. Cél. nicht vor. Um ihre Oerter einigermafsen zu kennen, habe ich sie am 16ten Febr. am den Refractor vermittelst des Micrometers mit einem Sterne 9r Gr. verglichen, welcher sich in *Bessels* Zone 143 6ten Febr. 1823 unter 5h 33′ 31″60, und auch in dem Cataloge von *Santini* (Mem. of the R. Astr. Soc. Vol. XII) vorfindet. Diesen Stern nenne ich *k*, und fand die folgenden einzelnen Bestimmungen:

AR. *h* = AR. *k*		Decl. *h* = Decl. *k*	
	−5′ 5″20 Chr. Zt.		−6′ 16″2
	5,15		17,2
	4,85		17,0
	4,95		15,9
	5,10		15,2
			15,8
Mittel	−5′ 5″05	Mittel	−5 16,08
Red. in Sternz.	−0,91	Refr.	−0,23
Refr	0,00		
AR. *h* = AR. *k*	−5′ 5″96 Zeit.	Decl. *h* = Decl. *k*	−5′ 16″3.

AR. *i* = AR. *k*		Decl. *i* = Decl. *k*	
	−3′ 17″00 Chr. Zt.		−50″0
	16,95		48,4
	16,80		48,0
	16,74		51,6
	16,90		47,9
			49,0
Mittel	−3 16,88	Mittel	−49,15
Red. in Sternz.	−0,59	Refr.	−0,04
Refr.	0,00		
AR. *i* = AR. *k*	−3′ 17″47 Zeit.	Decl. *i* = Decl. *k*	−49″2

Man findet den scheinb. Ort des Sternes *k* für 16,4 Febr. 1844:

	AR.	Decl.	
nach *Bessel*	5h 34′ 38″202	+7° 24′ 10″17	1 Beob.
nach *Santini*	38,416	6,75	3 Beob.

Das wahrscheinlichste Mittel giebt

	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
Stern *k*	5h 34′ 48″362	+ 7° 14′ 7″60.

daher für die Beobachtungstage die scheinbaren Oerter:

Digitized by Google

	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
Stern *h*	5ʰ 29′ 32″40	+ 7° 8′ 51″3
Stern *i*	5 31 20,89	+ 7 13 18,4

und hieraus die Oerter des Cometen:

	M. Z. Leiden.	AR. Com.	Decl. Com.
1844 Febr. 14	9ʰ 3′ 5″	82° 20′ 11″7	+6° 59′ 4″6
16	8 13 10	82 50 34,8	+7 13 31,1

Die von Herrn *le Jeune* berechneten elliptischen Elemente des Cometen stimmen mit diesen Beobachtungen nicht so gut als ich erwartet hatte. Für die Zeit der zuverlässigen Beobachtung des 14ten Febr. findet Herr *le Jeune* die AR. 1′ 24″1 grösser und die Decl. 42″2 ebenfalls grösser. Herr *le Jeune* beschäftigt sich jetzt mit der Verbesserung seiner Elemente. Die zweiten Elemente des Herrn *Goldschmidt* weichen weit stärker als die seinigen von den Beobachtungen ab. Seit dem 16ten Febr. ist es hier eine sehr schlechte Witterung und ich habe nur wenig Hoffnung, den Cometen noch beobachten zu können.

Leiden den 20sten Febr. 1844.

F. Kaiser.

Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte am *Repsold*schen Passageninstrumente von dem Assistenten Herrn *Weyer*.

Meine Rectascensions-Beobachtungen des verflossenen Jahres 1843 wurden wie vor 2 Jahren mit dem *Repsold*schen Passageninstrument und der Pendeluhr von *Kessels* ausgeführt. Beide sind an freien Pfeilern in der einen Abtheilung der Hamb. Sternwarte aufgestellt.

Das Passageninstrument ist bald nach dem Anfange des vorigen Jahres in der Werkstatt der Herren *Repsold* aufs sorgfältigste revidirt worden. Die Fädenintervalle sind, wie die Prüfung nach der Wiederaufstellung (im April) ergab, sehr nahe dieselben geblieben. Der Mittelfaden war mir dabei immer der durchs arithmetische Mittel aller 7 Fäden erhaltene imaginäre, welcher mit dem wirklichen Mittelfaden bis auf eine sehr kleine Gröfse übereinstimmt. Zur Bestimmung der Abweichungen von der perpendiculären Richtung der Umdrehungsaxe gegen die Meridianebene und gegen die optische Axe dienten die Beobachtungen der Circumpolarsterne in Verbindung mit andern Fundamentalsternen und die Angaben der Libelle. Nach den hieraus sich ergebenden kleinen Correctionen ist bei Mondsdurchgängen aufserdem noch die Reduction auf den Meridian angebracht. Die einzelnen Fäden bei unvollständigen Mondsdurchgängen sind mit den für die eigne Bewegung des Mondes vergröfserten und für den Einfluſs der Parallaxe verminderten Intervallen reducirt. Zur Berechnung dieser Verminderung des Intervall *I* gebrauchte ich den Ausdruck

$$I.\frac{\cos\delta\,\cos h'}{\cos\delta'\,\cos h}-I$$

worin h' und δ' die scheinbare Höhe und Declination, h und δ die wahren Gröfsen derselben Art bezeichnen.

Die Planeten sind mit den beiden scharf berechneten Ephemeriden von Berlin und Greenwich verglichen. Bei der Reduction der ersteren ist die Aberration (welche im Naut. Alm. schon eingeschlossen ist) mit angebracht, wobei ich den im Berl. Jahrb. angenommenen Werth 8′ 13″15 anwandte für die Zeit, welche das Licht gebraucht, um von der Sonne zur Erde zu gelangen. Die neueste Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichts (*Struve*: A. N. Nr. 472), wonach diese Gröfse in 8′ 18″41 übergeht, würde (den hier vorkommenden Fall für sich betrachtet) das Mittel der Differenzen für Uranus um 0″010 und für Juno nur um 0″005 ändern.

Die Beobachtung der Juno ist vom besten Wetter begünstigt gewesen, indefs durfte die Fädenbeleuchtung, welche Juno ertrug, nur schwach seyn.

Die Reihe der Mondsbeobachtungen bedaure ich, des meistens ungünstigen Wetters wegen nicht vollständiger haben liefern zu können.

Zur Vergleichung des Mondes mit *Burckhardts* Tafeln ist die im Naut.-Alm. angegebene Ephemeride benutzt. Die beiden Oerter, für welche die „Var. of ☾ R. A. in 1ʰ of Long." gilt, habe ich (nach den 2ten Diff. der ständl. Beweg.) um 20′ östlicher gerückt, wodurch dieselben gleiche Abstände von der Mitte zwischen Hamburg und Greenwich erhalten, welches bei der geringen Meridiandifferenz vollständig genügt.

Für die (ebendaselbst scharf angegebenen) Mondsterne darf ich folgende Unterschiede mit meinen Beobachtungen nicht unerwähnt lassen:

		Beob. AR.	Naut. Alm.	Differenz.
1843 Jan. 9	ψ Arietis	2ʰ 22′ 14″16	13″76	— 0″40
— 13	n Tauri	5 9 53,40	52,58	— 0,82
Dec. 4	ν Arietis	2 29 0,25	59,83	— 0,42

G. D. E. Weyer.
Assistent an d. Hamb. Sternwarte.

Digitized by Google

Rectascensions-Beobachtungen im Jahre 1843.

I. Juno-Opposition 1843.

	Mittl. Hamb. Zeit der Culmination.	Beob. AR.	Anzahl der Fäden.	Differenz —Brl.Jhrb.—Beob	Differenz —Naut.Alm.—Beob.
August 9	12h 20′ 1″5	21h 31′ 15″62	7	— 4″09	+ 2″97
„ 12	12 5 49,1	28 50,69	7	— 4,41	+ 2,74
„ 13	12 1 3,9	28 1,36	5	— 4,08	+ 3,09
„ 14	11 56 19,3	27 12,41	6	— 4,32	+ 2,85
♂ „ 15	11 51 34,1	26 23,03	7	— 4,28	+ 2,89
„ 16	11 46 49,1	25 33,78	7	— 4,45	+ 2,70
„ 18	11 37 18,8	23 54,90	7	— 4,39	+ 2,76
„ 19	11 32 33,7	23 5,72	6	— 4,48	+ 2,66
			Mittel	— 4,312	+ 2,833

II. Uranus-Opposition 1843.

Sept. 15	12h 26′ 20″2	0h 5′ 27″92	7	+ 7″11	+ 7″22
„ 16	12 22 15,4	3 19,06	6	+ 7,25	+ 7,36
„ 19	12 10 1,9	2 53,16	5	+ 6,86	+ 6,96
„ 20	12 5 56,9	2 44,11	7	+ 7,11	+ 7,19
♂ „ 22	11 57 47,3	2 26,23	6	+ 7,35	+ 7,43
„ 25	11 45 33,6	2 0,22	2	+ 6,85	+ 6,93
„ 28	11 33 19,5	1 33,77	7	+ 6,84	+ 6,93
„ 29	11 29 14,8	1 24,96	7	+ 6,87	+ 6,96
Octbr. 2	11 17 0,9	0 58,67	7	+ 6,95	+ 7,04
			Mittel	+ 7,021	+ 7,113

III. Mond-Culminationen 1843.

Tag der Beob.	Namen.	Beob. AR.	Anz. der Fäden.	Ephem.	Differ. = Burckh. Taf. —Beob.
Jan. 9	η Pisc.	1h 23′ 6″67	6		
	(I Rd.	1 38 27,46	5	28,12	+0,66
	δ Arietis	2 9 25,67	5		
	ψ Arietis	2 22 14,16	7		
— 11	s Arietis	2 50 16,53	7		
	d Arietis	3 2 41,56	7		
	(I Rd.	3 22 27,99	5	28,34	+0,35
	η Tauri	3 38 11,79	6		
	A′ Tauri	3 55 27,52	7		
— 13	ι Tauri	4 53 45,66	7		
	n Tauri	5 9 53,45	6		
	(I Rd.	5 20 37,47	7	38,01	+0,54
Mai 9	(I Rd.	11 17 54,10	6	54,22	+0,12
	υ Leon.	11 28 57,56	7		
	β Virg.	11 42 33,80	6		
— 10	υ Leon.	11 28 57,38	7		
	β Virg.	11 42 33,89	7		
	(I Rd.	12 13 39,85	7	40,05	+0,20
	η Virg.	12 25 48,63	7		
	ψ Virg.	12 46 14,79	7		
— 11	(I Rd.	13 11 48,85	7	49,19	+0,34
	x Virg.	13 41 24,49	7		
Juli 11	ρ′ Sagitt.	19 12 38,48	2		
	(II Rd.	19 36 16,04	7	15,69	—0,35
	α² Capr.	20 9 24,56	7		
	ρ Capr.	20 19 56,58	7		
Aug. 5	(I Rd.	17 11 47,31	6	47,60	+0,29
	D Ophi.	17 34 6,00	7		

Tag der Beob.	Namen.	Beob. AR.	Anz. der Fäden.	Ephem.	Differenz Burckh. Taf — Beob.
				6″84	+0″19
Aug. 6	(I Rd.	18h 13′ 6″65	7		
	σ Sagitt.	18 45 36,74	7		
	σ Sagitt.	18 55 21,25	7		
— 7	σ Sagitt.	18 45 36,63	3		
	σ Sagitt.	18 55 21,15	7	1,30	+0,04
	(I Rd.	19 12 1,26	7		
	ε′ Sag.	19 33 36,58	5		
— 9	μ Aquar.	20 44 15,31	7	1,99	+0,30
	(I Rd.	21 0 1,69	7		
	β Aquar.	21 23 21,71	7		
— 12	γ Pisc.	23 9 5,76	7	30,79	+0,25
	(II Rd.	23 24 30,54	7		
Sept. 6	β Aquar.	21 23 21,87	6	14,81	+0,16
	(I Rd.	21 32 14,65	7	57,73	+0,32
— 10	(II Rd.	0 38 57,41	5	15,45	—0,08
Oct. 31	(I Rd.	21 49 15,53	7		
	Aqu.	22 20 48,57	2		
Nov. 7	d Arietis	3 2 45,03	6	30,64	+0,30
	(II Rd.	3 21 30,34	7		
	η Tauri	3 38 15,23	6		
	A′ Tauri	3 55 30,74	7		
Dec. 1	d Pisc.	0 12 35,94	7	8,11	+0,07
	(I Rd.	0 36 8,04	7		
	ε Pisc.	0 54 52,76	7		
— 4	γ Arietis	2 30 0,25	6		
	s Arietis	2 50 20,19	7		
	(I Rd.	3 1 17,17	7	17,35	
	η Tauri	3 38 15,62	7		

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber.

Leiden 1844. Febr. 26.

Der jetzigen schlechten Witterung ohngeachtet ist es mir gelungen, den *Fayeschen* Cometen noch an zwei Abenden, nämlich den 20sten und 22sten Februar zu beobachten. Zwischen heftigem Sturm, Hagel und Schnee war der Comet am 20sten Februar bisweilen von Wolken frei, und zeigte sich dann so gut, dafs er sich bei einer anhaltend günstigen Luft sehr gut hätte beobachten lassen. Ich verglich den Cometen mittelst des Faden-Micrometers mit einem Stern 8.9r Gr., den ich *l* nennen werde, und erhielt, während die Wolken bisweilen die Beobachtungen unterbrachen, folgende Bestimmungen:

20 Febr. Chr. Z.	Decl. Com. = Decl. Stern *l*.
7h 16′ 18″	— 15′ 10″5
27 1	14 58,1
29 1	15 0,0
30 40	15 4,1
32 55	14 57,3
42 30	14 47,3
43 40	14 46,8
45 1	14 55,2
Mittel 7 33 23	— 14 57,4
Corr. des Chron. + 19 48	Refr. — 0,5
M. Z. in Leiden 7 53 11	— 14 57,9

Nach diesen Bestimmungen ward die Witterung noch schlechter als sie früher war. Obschon ich wegen des Cometen stundenlang auf der Sternwarte verweilte, konnte ich zur Bestimmung der AR. desselben nur folgende Beobachtungen erhalten:

Chron. Zeit.	AR. Com. = AR. Stern *l*.
8h 12′ 14″	+ 28″1 Zeit
14 37	29,3
15 37	29,5
10 4 42	32,3
5 55	33,2
9 0	34,1
Mittel 9 10 21	+ 31,08
Corr. des Chr. + 19 49	Red. in Stz. + 0,09
	+ 0,01
M. Z. in Leiden 9h 30′ 10″	+ 31″18 Zeit.

Bei den letzten Beobachtungen war der Comet wegen Dünsten so schwach, dafs er kaum geahnet werden konnte.

Am 21sten Februar blieb die Luft ganz bezogen, aber am 22sten war es heiter genug, um den Cometen beobachten zu können. Er war, des Mondenlichts ohngeachtet, noch ziemlich gut zu sehen. Ich erhielt folgende einzelne Bestimmungen, indem ich den Cometen mit einem Sterne 8r Gröfse verglich, den ich *m* nenne.

22 Febr. Chr. Zeit.	AR. Com. = AR. Stern *m*.
6h 51′ 15″	— 1′ 29″2 Chr. Zeit.
53 52	29,2
56 25	29,0
58 56	29,0
7 5 10	28,8
7 30	28,2
11 22	27,8
8 11 27	— 1 26,1
13 39	26,8
16 26	26,3
19 51	26,1
22 17	25,6
25 56	25,7
29 20	25,1
32 14	25,1
39 36	24,9
42 9	24,9
44 43	25,1
Mittel 7 53 28	— 1 26,83
Corr. des Chr. + 20 50	Red. in St.Z. — 0,26
	Refr. 0,00
M. Z. in Leiden 8h 14′ 18″	— 1′ 27″09 Zeit.

Chr. Zeit.	Decl. Com. = Decl. Stern *m*.
7h 17 16″	— 2′ 18″4
20 30	21,3
23 8	18,2
26 8	11,2
29 27	18,5
32 5	4,8
34 26	1,6
39 49	19,7
48 14	21,9
51 47	5,9
55 22	5,0
59 5	5,1
Mittel 7 36 26	— 2 12,5
Corr. des Chron. + 20 50	Refr. — 0,1
M. Z. in Leiden 7h 59′ 16″	— 2′ 12″6

(Der Beschlufs folgt.)

Altona 1844. März 21.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nº. 500.

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber.

Leiden 1844. Febr. 26.

(Beschluss.)

In der zweiten Hälfte dieser Beobachtungsreihe entdeckte ich in einer kleinen Entfernung des Cometen ein kleines, kaum sichtbares Sternchen, das ich früher nicht gesehen hatte. Beim Anfang der Beobachtungen muss dies Sternchen sich hinter dem Cometen befunden haben, und obschon ich es nicht vom Cometen unterschieden habe, ist es sehr zu befürchten, dass es anfangs ein unrichtiges Urtheil über den Mittelpunkt des Cometen erzeugte. Auch stimmt der Unterschied zwischen beiden Beobachtungsreihen für die AR. nicht genau mit der bekannten Bewegung des Cometen überein, wie gut übrigens die Beobachtungen jeder Reihe unter sich stimmen. Nimmt man alle Beobachtungen zusammen, so findet man den wahrscheinlichen Fehler einer jeden AR. = 0ˢ39 Zeit; wahrscheinl. Fehler des Mittels = 0ˢ093 Zeit; wahrsch. Fehler jeder Decl. = 4″6; wahrsch. Fehler des Mittels 1″35. Um von dem Einfluss des kleinen Sternchens ganz frei zu werden, hatte ich die Beobachtungen ganz von neuem anfangen wollen, aber mein Auge war durch heftige Anstrengung zu sehr ermüdet, um noch brauchbare Beobachtungen von dem Cometen liefern zu können.

Stern *m* findet sich in *Bessels* Zone 56, 1 März 1822, unter 5ʰ 38′ 2ˢ10 und auch in *Santinis* Catalogue (Mem. of the R. A. Soc. Vol. XII). Stern *l* dagegen ist auch in *Besels* Zonen nicht zu finden. Am 22ˢᵗᵉⁿ Februar habe ich *l* mit *m* verglichen und ich erhielt folgende einzelne Bestimmungen:

AR. Stern *l* = AR. Stern *m*.	Decl. Stern *l* = Decl. Stern *m*.
— 4′ 12″69 Chr. Zeit.	— 0″ 1″5
12,83	1,9
12,78	1,1
12,88	1,3
Mittel — 4′ 12″795	0,6
Red. in Sternz. — 0,756	— 0′ 1″28
— 4 13,551 Sternz.	

Für *m* hat man den mittleren Ort für

	AR.	Decl.		
1844 Jan. 1	5ʰ 39′ 27ˢ327	+7° 53′ 56″19	*Bessel*	1 Beob.
	27,11	55,9	*Santini*	6 Beobb.
whrsch. Mitt.	5ʰ 39′ 27ˢ141	+7° 53′ 55″94		

Hieraus ergeben sich die scheinbaren Oerter am Beobachtungstage:

	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
Stern *l*	5ʰ 35′ 15ˢ705	+ 7° 53′ 49″60
Stern *m*	5 39 29,256	7 53 50,88

Und hieraus die Oerter des Cometen:

	M. Z. in Leiden.	AR. Com.	Decl. Com.
Febr. 20	9ʰ 30′ 10	5ʰ 35′ 46″88	
		= 83° 56′ 43″12	+7° 38′ 51″7
	7 53 11		
Febr. 22	8 14 18	5ʰ 38′ 2″17	
		= 84° 30′ 32″5	
	7 57 16		+7 51 38,3

Den 23ˢᵗᵉⁿ, 24ˢᵗᵉⁿ und 25ˢᵗᵉⁿ Februar war die Luft ganz bezogen. Jetzt ist der Comet dem Monde so nahe, dass ich alle Hoffnung, ihn noch beobachten zu können, aufgegeben habe.

Herr *le Jeune* hat die Beobachtung vom 22ˢᵗᵉⁿ Februar mit den vorzüglichsten bisher berechneten Elementen des Cometen verglichen, und fand die folgenden Fehler:

	in A. R.	in Decl.
Zweite, durch *Nicolai* verbesserte, Elemente von *Goldschmidt*....	— 4′ 6″6	— 3′ 14″2
Elemente von *Petersen*.....	— 2 40,6	— 2 4,1
Elemente von *le Jeune*.....	— 1 33,8	— 0 58,5.

C. Kaiser.

Digitized by Google

Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an den Herausgeber.

Pulkowa den $\frac{24}{25}$ Febr. 1844 Abends 10 Uhr.

Zuerst einige Nachricht über unsere hiesigen Cometenbeobachtungen. Der Ort des Cometen ist hier an folgenden Tagen bestimmt: Dec. 15, 16, 18, 19, 21, 25, 28, 29, 31, Jan. 21, 24, Febr. 8, 10, 12, 13, 15, 19, 20, 22, 23.

Die Beobachtungen des Januars und Decembers sind von meinem Sohn *Otto* allein gemacht, die des Februars von ihm und mir gemeinschaftlich, um bei der Schwierigkeit der Beobachtung durch gedoppelte unabhängige Bestimmung eine Prüfung der Sicherheit zu erhalten. Diese ist sehr befriedigend ausgefallen, und ich bin überzeugt, dafs alle hiesigen Positionen auf etwa 2 Bogensecunden sicher sein werden. Mein Sohn *Otto* ist in voller Arbeit der Reductionen, und wird übermorgen damit fertig seyn, was die relativen Oerter des Cometen zu den Vergleichsternen betrifft. Gelingt es uns alle Sterne an den Meridianinstrumenten noch vor ihrem Verschwinden in den Sonnenstrahlen zu bestimmen, so wird die ganze Arbeit so weit geschlossen und Ihnen unverzüglich in extenso für die Astron. Nachrichten mitgetheilt werden. Am 22sten und 23sten Febr. war der Mond schon am Himmel sichtbar, dennoch gelang die Ortsbestimmung des Cometen mit voller Sicherheit. Selbst am 24sten Februar, als der 6½ Tage alte Mond nur 43° vom Cometen abstand, sahen wir ihn unzweifelhaft, indefs war er zu schwach, um noch eine zuverlässige Ortsbestimmung zu gestatten, und wir hielten es für gerathen, die schöne Beobachtungsreihe nicht durch Hinzuziehung einer minder genauen Ortsbestimmung zu beeinträchtigen. Dagegen gibt die Sichtbarkeit des Cometen bei dieser Stellung gegen den Mond uns die Hoffnung, denselben noch wieder zu beobachten, wenn der jetzige Mondschein vorbei ist, also etwa vom 6ten März an. Ich bin begierig zu erfahren, wie lange der Comet auf den andern Sternwarten, die mit grofsen Fernröhren ausgerüstet sind, beobachtet ist *). Sie sehen aus der obigen Uebersicht der Beobachtungstage, dafs der Februar ein sehr günstiger gewesen ist, was die Helligkeit des Himmels anbetrifft. Desto schwieriger waren aber die Beobachtungen der aufserordentlichen Kälte wegen, indem fast alle Beobachtungen bei einer Lufttemperatur von zwischen —20° und —24° Reaumur angestellt sind. Bei Sonnenaufgang haben wir jetzt in der Regel zwischen —24° und —27° R. gehabt. Auch diesen Augenblick haben wir schon wieder —22° R. Wenn eine solche Kälte auch für unser Clima nichts ganz aufserordentliches ist, so ist doch ihr spätes Erscheinen etwas ungewöhnliches, und ich hoffe daher, dafs sie bald vorüber seyn wird.

W. Struve.

*) In Leyden mit einem Fernrohr von 6 Zoll Oeffn. noch den 22sten Februar. In Rom mit *Cauchoix* Fernrohr (12 Zoll Oeffn.), noch den 23sten Februar. *S.*

Schreiben des Herrn *De Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber.

Roma dall Coll. Rom. 27 Febb. 1844.

Le attengo la mia promessa, fatta nell' mandare le prime osservazioni della Cometa di *Faye*. I paragoni, che io allora ne presi con ω, m, ψ^2 Orione, furono calcolati senza alcun riguardo nè alla rifrazione nè alla notazione ed aberrazione. Ma nell' inviarLe queste altre poche osservazioni, ho mutato pensiero. Sono esse le ultime che ho potuto fare, epperò anche le più interessanti. Dunque per commodo di chiunque voglia servirsene, ho determinato di darle nella loro forma originale. La S. V. ne faccia quell' uso, che più Le parrà.

Francesco De-Vico.

Osservazioni della Cometa di *Faye* fatte a un reticolo col Canocchiale di *Cauchoix* nella Specola del coll. Rom.

	18 Genn. sera.		
Com...	2h41′43″7	infer.	ingr.
	41 54,6		egr.
a....	43 49,2	super.	ingr.
	44 14,2		egr.
Com...	45 17,7	inf.	i.
	46 49,7		
a....	48 48,0	sup.	i.
	49 9,0		
Com...	2h50′17″0	inf.	i.
	50 45,0		
a....	52 42,9	sup.	i.
	53 8,1		
Com...	54 23,4	inf.	i.
	54 51,1		
a....	56 48,2	sup.	i.
	57 14,0		
Com...	2h58′30″7	inf.	i.
	59 0,3		
a....	3 0 57,0	sup.	i.
	1 22,0		
	23 Genn. sera.		
b....	6h51′47″0	sup.	i.
Com...	51 53,3	inf.	ingr.
b....	52 16,8		egr.
Com...	52 26,1		egr.
b....	6h53′34″0	sup.	i.
Com...	53 43,5	inf.	i.
b....	54 4,9		e.
Com...	54 13,6		e.
b....	55 17,0	sup.	i.
Com...	55 24,7	inf.	i.
b....	55 49,0		e.
Com...	55 56,7		e.

23 Genn. sera.

b....	7h	8′ 44″5	sup.	i.
Com...		8 51,7	inf.	i.
b....		9 14,7		e.
Com...		9 21,0		e.
b....		12 0,9	sup.	i.
Com...		12 7,8	inf.	i.
b....		12 32,0		e.
Com...		12 38,0		e.

24 Genn. sera.

Com...	2	34 47,0	sup.	i.
		35 5,3		e.
*....		40 18,7	sup.	i.
		40 41,6		e.
*′...		48 15,9	sup.	i.
		48 24?		e.
Com...		53 32,0	inf.	i.
		53 44,7		e.
**...	3	0 3,6	inf.	i.
		0 28,0		e.
*′...		6 45,1	inf.	i.
		7 13,0		e.
Com...	3	41 27,0	sup.	i.
		41 40,0		e.
*....		46 56,0	sup.	i.
		47 14,6		e.
c....		49 7,1	inf.	i.
		49 33,0		e.
d.....			sup.	i.
		56 45,0		e.
e....		57 36,7	sup.	i.
		57 45,6		e.
f....		58 46,9	inf.	i.
		59 17,9		e.
Com...	6	22 22,0	sup.	i.
		22 44,6		e.
e....		38 35,2	sup.	i.
		38 46,7		e.
f....		39 49,0	inf.	i.
		40 9,3		e.
Com...		45 12,0	sup.	i.
		45 39,0		e.
*.....			sup	i.
		51 9,0		e
**...		51 47,9	sup.	i.
		52 5,0		e.
*′...		58 33,0	sup.	i.
		58 47,0		e.
e....	7	1 15,3	sup.	i.
		1 40,7		e.
f....		2 43,0	inf.	i.
		3 0,0		e.

25 Genn. sera.

Com....	4h	8′ 52″0	sup.	i.
		9 17,0		e
g.....		14 54,6	inf.	i.
		15 20,9		e.
c....		16 4,0	sup.	i.
		16 12,0		e.
h.....			sup.	i.
		21 55?		e.
i.....		22 38,7	sup	i.
		23 7,9		e.
k.....		28 38,2	inf.	i.
		28 46,0		e.
e.....			sup.	i.
		24 50,9		e.
f.....		25 49,0	sup.	i.
		25 53,6		e.
Com.....	6	45 20,8	sup.	i.
		45 40,8		n.
g.....		51 13,2	inf.	i.
		51 38,8		e.
c.....		52 23,1	sup.	i.
		52 32,4		e.
*′′′ ...		55 42,6	inf.	i.
		56 7,6		e.
l.....		58 58,4	sup.	i.
		59 27,6		e.
k.....		59 47,2	inf.	i.
	7	0 4,0		e.
e.....			sup.	i.
		1 11.7		e.
f.....		2 7,8	sup.	i.
		2 12,7		e.

27 Genn. sera

Com.....	9	29 53,2	sup.	i.
		30 14,4		e.
l.....		30 47,2	inf.	i.
		31 9,2		e.
Com		35 12,0	sup.	i.
		35 33,2		e.
l.....		36 6,0	inf.	i.
		36 28,2		e.
Com		38 58,0	sup.	i.
		39 15,6		e.
l.....		39 48,8	inf.	i.
		40 15,2		e.
Com		48 32,2	sup.	i.
		48 52,2		e.
l.....		49 26,2	inf.	i.
		49 49,8		e.
Com		54 17,4	sup.	i.
		54 39,0		e.
l.....		55 12,2	inf.	i.
		55 32,2		e.

7 Febbr. sera.

γOrione..	5h	56′ 47″5	inf.	i.
		57 19,0		e.
Com.....	6	2 42,2	inf.	i.
		3 11,8		e.
γ.....		24 12,0	inf.	i.
		24 45,0		e.
Com.....		30 8,0	inf.	i.
		30 38,0		e.
γ.....		31 45,0	inf.	i.
		32 13.0		e.
Com.....		37 40	inf.	i.
		38 6,5		e.
γ.....		41 11,0	inf.	i.
		41 40,5		e.
Com.....		47 7	inf.	i.
		47 33,5		e.

14 Febbr. sera.

Com.....	4	32 45,0	sup.	i.
		33 8,8		e.
m.....		33 24,9	inf.	i.
		33 44,0		e.
Com.....		34 23,3	sup.	i.
		34 41,8		e.
m.....		34 58,0	inf.	i.
		35 22,0		e.
Com.....		40 14,1	sup.	i.
		40 33,1		e.
m.....		40 50,0	inf.	i.
		41 13,0		e.
Com.....		43 1,0	sup.	i.
		43 15,0		e.
m.....		43 33,0	inf.	i.
		44 1,0		e.
Com.....		44 25,6	sup.	i.
		44 47,0		e.
m.....		45 3,1	inf.	i.
		45 26,0		e.
Com.....		49 20,6	sup.	i.
		49 38,0		e.
m.....		49 56,0	inf.	i.
		50 20,9		e.
n.....	5	10 7,0	sup.	i.
		10 24,1		e.
Com.....		20 33,0	sup.	i.
		21 3,0		e.
m.....		21 19,8	inf.	i.
		21 30,5		e.

15 Febbr. sera.

n.....	4h	34′ 13″6	sup.	i.
		34 37,0		e.
Com.....		46 6,0	sup.	i.
		46 15,6		e.
o.....		50 37,0	inf.	i.
		51 3,0		e.
Com.....		54 25,6	sup.	i.
		54 39,0		e.
o, p...		59 0,6	inf.	i.
o.....		59 23,6		e.
p.....		59 25,9		e.
Com.....	5	2 51,7	sup.	i.
		3 11,8		e.
o, p...		7 32,7	inf.	i.
o.....		7 47,7		e.
p.....		7 50,2		e.
Com.....		20 21,0	sup.	i.
		20 39,0		e.
o, p...		25 0,9	inf.	i.
o.....		25 16,0		e.
p.....		25 19,7		e.
Com.....		33 18,5	sup.	i.
		33 37,1		e.
o, p...		37 57,0	inf.	i.
o.....		38 13,0		e.
p.....		38 17,0		e.
n.....	7	41 48,7	sup.	i.
		42 03,0		e.
Com.....				
		53 48,6	Orario.	
o, p...		58 3,0	inf.	i.
o.....		58 37,0		e.
p.....				e.
Com.....	8	3 59,8	sup.	i.
		4 17,1		e.
o, p...		8 30,6	inf.	i.
o.....		8 45,0		e.
p.....		8 49,0		e.
Com.....		11 36,7	sup.	i.
		11 53,7		e.
o, p...		16 6,0	inf.	i.
o.....		16 22,0		e.
p.....		16 25,7		e.

16 Febbr. sera.

q.....	7	55 15,4	inf.	i
		55 48,0		e.
Com.....		56 41,3	sup.	i.
		57 6,7		e.
q.....		57 45,0	inf.	i.
		58 17,0		e.
Com.....		59 11,4	sup.	i.
		59 36,0		e.

Digitized by Google

Seguita il 16 Febbr. sera.

q.....	8h	1′18″6	inf.	i.
		1 52,0		e.
Com.....		2 46,4	sup.	i.
		3 8,4		e.
q.....		3 29,0	inf.	i.
		4 0,8		e.
Com.....		4 56,8	sup.	i.
		5 19,7		e.
q.....		6 7,0	inf.	i.
		6 39,8		e.
Com.....		7 35,6	sup.	i.
		7 58,0		e.

17 Febbr. sera.

Com.....	8	27 16,0	inf.	i.
		27 45,4		e.
r.....		29 17,0	sup.	i.
p.....		29 28,1	inf.	i.
p.....		29 32,7		e.
r.....		29 45,8		e.
Com.....		31 36,0	inf.	i.
		32 7,8		e.
r.....		33 37,0	sup.	i.
p.....		33 42,0	inf.	i.
p.....		33 53,0		e.
r.....		34 4,0		e.
Com.....		36 52,0	inf.	i.
		37 22,9		e.
r.....		38 54,7	sup.	i.
p.....		38 59,9	inf.	i.
p.....		39 9,0		e.
r.....		39 21,3		e.
Com.....		41 11,0	inf.	i.
		41 37,0		e.
r.....		43 8,0	sup.	i.
p.....		43 16,0	inf.	i.
p.....		43 22,7		e.
r.....		43 38,8		e.
s.....		44 16,0	inf.	i.
		44 47,0		e.

18 Febbr. sera

Com.....	6	17 25,0	inf.	i.
		17 50,4		e.
o.....		18 12,0	sup.	i.
p.....		18 16,0	sup.	i.
o, p...		18 31,2		e.
Com.....		24 12,5	inf.	i.
		24 33,0		e.
o.....		24 52,0	sup.	i.
p.....		24 55,3	sup.	i.
o, p...		25 19,0		e.

Seguita il 18 Febbr.

Com.....	6h	26′ 8″0	inf.	i.
		26 29,5		e.
o.....		26 48,0	sup.	i.
p.....		26 51,5	sup.	i.
o, p...		27 15,0		e.
Com.....		27 49,0	inf.	i.
		28 16,4		e.
o.....		28 37,0	sup.	i.
p.....		28 40,5	sup.	i.
o, p...		28 56,0		e.
Com.....	7	59 20,6	inf.	i.
		59 46,0		e.
o.....	8	0 1,8	sup.	i.
p.....		0 5,4	sup.	i.
o, p...		0 24,4		e.
Com.....		4 19,8	inf.	i.
		4 47,0		e.
o.....		5 0,8	sup.	i.
p.....		5 4,0	sup.	i.
o, p...		5 23,0		e.
Com.....		6 27,0	inf.	i.
		6 47,0		e.
o.....		7 2,0	sup.	i.
p.....		7 5,6	sup.	i.
o, p...		7 30,0		e.
Com.....		8 5,0	inf.	i.
		8 28,0		e.
o.....		8 41,0	sup.	i.
p.....		8 44,6	sup.	i.
o, p...		9 7,9		e.

19 Febbr. sera.

Com.....	5	3 1,3	inf.	i.
		3 24,0		e.
t.....		3 42,5	sup.	i.
		4 7,0		e.
Com.....		4 39,0	inf.	i.
		5 13,5		e.
t.....		5 32,0	sup.	i.
		5 44,0		e.
Com.....		8 46,0	inf.	i.
		9 14,0		e.
t.....		9 33,0	sup.	i.
		9 51,0		e.
Com.....		11 41,4	inf.	i.
		12 2,5		e.
t.....		12 20,0	sup.	i.
		12 46,5		e.

21 Febbr. sera.

Com.....	5h	42′ 21″0	sup.	i.
		42 35,6		e.
u.....		45 15,6	inf.	i
		45 36,0		e.
v.....		45 58,7	f Orario.	
x.....		46 5,9	f Orario.	
Com.....	6	10 49,1	sup.	i.
		11 5,0		e.
u.....		13 42,0	inf.	i.
		14 1,9		e.
v.....		14 20,0	f Orario.	
x.....		14 33,0	f Orario.	
Com.....		15 30,7	sup.	i.
		15 48,2		e.
u.....		18 25,9	inf.	i.
		18 44,0		e.
v.....		19 4,7	f Orario.	
Com.....	8	15 7,9	sup.	i.
		15 24,4		e.
u.....		17 56,0	inf.	i.
		18 13,8		e.
v.....		18 34,0	f Orario.	
x.....		18 45,5	f Orario.	
Com.....		22 16,0	sup.	i.
		22 37,7		e.
u.....		25 8,9	inf.	i.
		25 28,0		e.
v.....		25 47,2	f Orario.	
x.....		25 59,1	f Orario.	
Com.....		29 29,0	sup.	i.
		29 48,0		e.
u.....		32 19,1	inf.	i.
		32 35,6		e.
x.....		33 10,0	f Orario.	

22 Febbr.

Com.....	5	57 57,4	inf.	i.
		58 13,5		e.
u.....		59 25,0	inf.	i.
		59 52,1		e.
Com.....	6	1 40,6	inf.	i.
		2 3,4		e.
u.....		3 8,3	inf.	i.
		3 41,0		e.
Com.....		16 6,5	inf.	i.
		16 27,3		e.
u.....		17 35,0	inf.	i.
		18 5,3		e.
Com.....		25 44,0	inf.	i.
		26 4,7		e.
u.....		27 12,0	inf.	i.
		27 43,2		e.
v.....		27 51,0	inf.	i.
		28 3,2		e.

23 Febbr. sera.

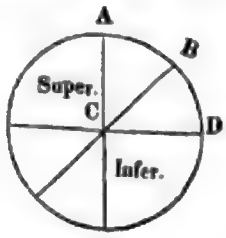
Com.....	7h	11′ 54″8	inf.	i.
		12 13,2		e.
v.....		12 31,6	sup.	i.
x.....		12 42,2	sup.	i.
v.....		12 49,0		e.
x.....		13 2,1		e.
Com.....		13 58,0	inf.	i.
		14 15,0		
v.....		14 33,0	sup.	i.
x.....		14 44,7	sup.	i.
v.....		14 52,0		e.
x.....		15 4,8		e.
Com.....		15 34,0	inf.	i.
		15 52,0		e.
v.....		16 11,0	sup.	i.
x.....		16 21,0	sup.	i.
v.....		16 29,0		e.
x.....		16 41,8		e.
Com.....	8	20 9,0	inf.	i.
		20 27,0		e.
v.....		20 42,0	sup.	i.
x.....		20 52,0	sup.	i.
v.....		21 0		e.
x.....		21 12,5		e.
Com.....		24 43,0	inf.	i.
		25 4,0		e.
v.....		25 16,3	sup.	i.
x.....		25 27,0	sup.	i.
v.....		25 34,3		e.
x.....		25 46,9		e.
Com.....		28 10,4	inf.	i.
		28 30,6		e.
v.....		28 43,0	sup.	i.
x.....		28 54,5	sup.	i.
v.....		29 2,0		e.
x.....		29 14,5		e.
Com.....		31 49,0	inf.	i.
		32 7,4		e.
v.....		32 20,9	sup.	i.
x.....		32 32,0	sup.	i.
v.....		32 39,0		e.
x.....		32 52,0		e.
Com.....		33 26,6	inf.	i.
		33 46,0		e.
v.....		33 57,0	sup.	i.
x.....		34 8,0	sup.	i.
v.....		34 16,0		e.
x.....		34 28,0		e.

24 Febbr.

Fu veduta per pochi istanti vicina al tramonto: ma non fu possibile prenderne qualche appulso

Digitized by Google

Posizione costante del reticolo.



Ang. ACD = 90°
Log. cotang. ACB = 9,9956162

Ampiezza del Campo.
0° 23′ 2″.

Stato del Barometro e Term. Reaum. int. et est.

		Barom. po li	I. int. °	I. est. °
Genn.	18	28 0,2	6,9	4,9
		28 0,3	6,9	4,8
	23	27 11,4	8,2	5,7
		27 11,3	8,1	5,5
	24	28 1,0	8,0	4,6
		28 1,4	7,8	3,9
	25	28 1,8	7,9	2,8
		28 2,0	7,5	1,8
	27	27 11,7	7,2	3,2
		27 11,6	7,0	2,5
Febbr.	7	27 10,4	6,2	2,4
		27 10,6	6,0	1,9
	14	27 11,4	10,1	6,1
		27 11,6	10,0	5,1
	15	27 11,9	10,0	6,6
		28 0,2	9,8	6,1
	16	28 1,7	9,9	6,0
		28 1,8	9,6	5,3
	17	28 2,2	9,2	5,8
		28 2,3	9,1	5,0
	18	28 3,2	9,2	5,8
		28 3,3	9,0	5,4
	19	28 3,0	9,1	7,8
		28 2,9	8,9	7,6
	21	27 11,8	9,5	4,6
		28 0,0	9,4	4,4
	22	27 9,7	8,8	6,9
		27 9,7	8,8	6,9
	23	27 9,7	9,0	4,3
		27 9,9	8,8	3,9

Stelle di paragone come si trovano nelle Zone di *Bessel*.

		AR.	δ	Zona.
Genn.	18 a.....	5h 11′ 22″	+3° 50′ 58″4	47
	23 b.....	5 11 4	4 18 39,8	47
	24 c.....	18 18	4 48 56	54
	d.....	26 10	4 31 41	47
		25 51	4 31 42	51
	e.....	27 12	4 40 17,3	47
	f.....	28 14,9	4 50 29,5	47
	25 g.....	16 54,7	4 57 32,2	54
	h.....	?	.....	
	i.....	5 25 29,5	4 44 13,5	47
	k.....	25 30,7	4 55 44,8	51
	27 l.....	13 7	5 40(107)5	54
Febbr.	14 m ΔAR. = +10′ 55″		Δδ = +0° 7′ 0″ (m—n)	
	15 n.....	5 16 29	7 1 45	54
	o.....	33 11,3	7 14 32	58
	p.....	33 11,7	7 15 23	58
	16 q ΔAR. = −5 3		Δδ = +0 12 27	(q—o)
	17 r ΔAR. = +0 22		Δδ = −0 9 20	(r—o)
	s.....	5 34 11	7 21 28,5	58
	19 t = s			
	21 u.....	5 38 2,1	7 54 24	58
	v.....	5 38 40	7 50 4	58
	x.....	5 38 52,5	7 49 41	58

*, *′, *″ Anonimo non ancora riconosciuto.

Avanzo del Pendolo sul tempo siderale a mezzodì.

Genn.	18	1′ 30″22
	19	1 31,72
	21	1 36,08
	24	1 40,00
	25	1 41,75
	26	1 43,12
	28	1 47,20
Febbr.	7	2 16,70
	9	2 18,42
	14	2 22,23
	15	2 22,10
	16	2 35,70 (1)
	17	2 36,40
	18	2 36,93
	19	2 37,90
	20	2 38,09
	21	2 39,08
	23	2 26,52 (2)
	24	2 25,03

Nota: Avanzo del pendolo nell' istante dell' osservazione
dei 15 Febbr. = 2′ 22″0
dei 22 Febbr. = 2 27,1.

(1), (2) Fu tolto e rimesso l'indice dei secondi.

Digitized by Google

Elemente des *Mauvais*'schen Cometen. Von Herrn *Götze* in Hamburg.

$T = 1843$ Mai 6,0232920 Mittl. Greenw. Zeit.
Log. $q = 0{,}2083948$
$\pi = 281°\,27'\,47''{,}68$
$\Omega = 157\ 14\ 51{,}45$ } Auf die Ecliptik und das mittl. Aequinox 1843 Juli 3 bezogen.
$i = 52\ 44\ 0{,}98$
Bewegung direct.

Coordinaten auf die Ecliptik und das mittlere Aequinox 1843 Juli 3 bezogen.

$x = r\,[9{,}9783885]\ \sin\,[v + 19°\,58'\ 0''{,}36]$
$y = r\,[9{,}8820385]\ \sin\,[v + 269\ 30\ 33{,}00]$
$z = r\,[9{,}9008179]\ \sin\,[v + 124\ 12\ 56{,}13]$

Die eingeklammerten Zahlengrößen sind Logarithmen.

Die folgenden Zeiten beziehen sich immer auf den Meridian des jedesmalig beigefügten Beobachtungsorts, die nebenstehenden Längen und Breiten sind direct aus den Beobachtungen berechnet und beziehen sich auf das scheinbare Aequinox des Beobachtungstages. Die Zeiten sind noch nicht von Aberration befreit; die Längen und Breiten aber sind für Parallaxe corrigirt. Hiernach folgende Vergleichung mit den Elementen:

Datum.	Beobachtungs-Zeit.	Länge.	Rechn. — Beob.	Breite.	Rechn.—Beob.	Beobachtungsort.
1843 Mai 3	$15^h\,10'\,54''{,}0$	$341°\,29'\ 5''{,}1$	$-\ 0''{,}1$	$+40°\ 4'\ 5''{,}6$	$-\ 0''{,}3$	Paris
4	13 30 45,0	342 2 31,9	— 7,5	+39 49 58,1	+ 0,0	Paris
6	13 12 47,0	343 11 54,2	— 3,3	+39 19 26,7	+ 0,9	Paris
8	13 25 3,0	344 19 45,7	— 7,0	+38 48 3,8	+ 4,9	Paris
19	12 20 46,0	349 47 25,0	+ 2,1	+35 50 9,5	+ 1,3	Königsberg
20	13 6 32,0	350 15 4,7	— 2,5	+35 32 10,2	— 0,3	Königsberg
21	12 27 8,0	350 40 26,1	+ 4,2	+35 16 6,3	— 3,5	Königsberg
21	12 35 3,0	350 40 56,8	+12,6	+35 15 44,2	— 7,3	Berlin
24	11 57 47,0	351 55 10,7	+ 7,9	+34 24 32,3	— 4,0	Königsberg
24	12 49 10,1	351 56 57,1	— 3,8	+34 23 17,6	+ 2,3	Hamburg
24	13 29 37,0	351 57 58,3	+ 6,6	+34 22 30,8	— 2,0	Paris
27	12 53 8,8	353 7 10,7	— 1,6	+33 30 18,0	+ 6,1	Padua
28	12 12 17,0	353 28 17,3	+ 3,5	+33 13 32,7	— 6,4	Königsberg
28	13 10 1,9	353 29 42,4	+ 3,5	+33 12 30,6	—13,4	Padua
29	12 30 54,0	353 50 22,8	+ 5,0	+32 55 17,4	— 6,5	Königsberg
29	12 44 21,3	353 51 8,2	+ 9,5	+32 54 17,3	+11,6	Hamburg
30	12 9 11,8	354 12 2,6	+ 0,1	+32 36 43,1	+ 3,2	Hamburg
31	13 2 31,8	354 33 21,9	+ 3,9	+32 17 51,1	+ 2,9	Padua
Juni 2	12 24 14,0	355 12 8,3	+ 6,5	+31 41 56,7	— 4,0	Königsberg
3	12 34 6,0	355 31 19,8	+ 6,1	+31 23 5,0	— 9,6	Königsberg
4	12 35 2,2	355 50 26,1	+ 9,1	+31 3 37,9	+ 3,8	Hamburg
4	12 48 5,5	355 50 42,1	+12,6	+31 3 7,3	+11,1	Bonn
4	12 50 8,4	355 50 37,5	+18,7	+31 3 13,2	+ 3,6	Bonn
4	13 39 20,0	355 51 48,2	+ 0,0	+31 2 41,1	—18,1	Paris
5	12 19 52,3	356 8 33,1	+ 0,5	+30 44 47,2	— 6,1	Bonn
5	12 45 0,5	356 8 42,2	+ 9,3	+30 44 35,1	— 9,9	Bonn
5	12 37 21,0	356 8 56,9	+ 3,8	+30 44 22,3	—10,3	Paris
6	12 30 31,4	356 26 6,0	— 5,2	+30 25 37,1	— 4,1	Hamburg
11	12 30 34,0	357 44 28,5	+15,9	+28 48 7,1	— 8,7	Königsberg
15	12 13 8,9	358 38 25,7	+ 4,6	+27 26 0,5	—13,9	Bonn
15	12 34 34,2	358 38 42,3	— 1,2	+27 25 48,9	—18,5	Bonn
16	11 14 15,4	358 49 47,3	+11,8	+27 5 46 5	— 2,1	Bonn
16	12 19 24,0	358 49 55,1	+ 9.7	+27 5 40,2	— 6,0	Königsberg
17	11 11 22,6	359 1 9,7	+13,1	+26 44 46,8	— 5,6	Bonn
17	11 54 11,8	359 1 19,8	+22,8	+26 44 16,1	—12,8	Bonn
17	12 43 32,0	359 1 39,3	+ 1,8	+26 44 7,4	—11,2	Königsberg
18	12 12 57,0	359 12 16,8	+ 0,5	+26 23 19,8	— 4,1	Königsberg
20	11 29 7,4	359 32 12,5	+22,8	+25 40 22,0	—29,8	Bonn

Digitized by Google

Datum.	Beobachtungs-Zeit.	Länge.	Rechn — Beob.	Breite.	Rechn.—Beob.	Beobachtungsort.
1843 Juni 20	12h 8′ 29″3	359° 32′ 17″0	+17″4	+25° 39′ 27″7	−11″4	Bonn
20	12 11 51,1	359 32 43,0	−11,8	+25 39 45,9	−22,2	Hamburg
21	12 8 6,0	359 41 22,3	− 2,0	+25 18 22,1	−14,0	Königsberg
23	12 2 49,7	359 58 14,4	−14,6	+24 33 19,2	−22,4	Hamburg
25	11 48 28,6	0 11 54,4	+ 7,6	+23 47 44,8	−21,0	Bonn
25	12 41 46,1	0 12 11,4	+ 4,7	+23 46 38,1	− 5,6	Bonn
26	12 40 57,1	0 18 16,4	+ 2,5	+23 23 45,6	−12,4	Hamburg
30	12 9 3,0	0 36 21,0	+ 7,9	+21 49 16,8	−28,6	Padua
Juli 1	11 59 51,0	0 39 20,3	+ 5,7	+21 25 11,6	−12,7	Königsberg
5	12 11 24,4	0 45 17,8	+ 0,1	+19 42 49,9	− 0,3	Hamburg
7	13 18 53,0	0 44 19,3	− 2,0	+18 49 6,6	− 1,3	Hamburg
9	12 15 0,7	0 40 56,6	− 7,9	+17 56 49,1	−20,8	Hamburg
11	12 27 42,9	0 34 24,3	+10,3	+17 0 56,1	− 3,9	Bonn
19	12 4 48,2	359 43 21,5	+11,1	+13 7 11,7	+ 5,6	Hamburg
20	12 0 22,7	359 34 3,3	+ 2,2	+12 36 32,6	−14,6	Bonn
24	10 54 15,0	358 50 37,1	−18,0	+10 31 20,1	−15,6	Bonn
24	11 33 6,9	358 49 41,6	+31,3	+10 29 59,4	+14,4	Bonn
26	11 4 15,7	358 24 8,0	+ 0,1	+ 9 25 52,3	+16,8	Bonn
26	11 37 1,4	358 23 37,6	+27,0	+ 9 24 48,9	+ 3,3	Bonn
26	11 56 36,5	358 23 44,4	+ 0,4	+ 9 24 41,5	− 2,8	Hamburg
28	12 24 44,4	357 54 47,5	− 4,0	+ 8 17 34,4	− 2,8	Hamburg
30	11 32 52,7	357 24 8,5	− 6,9	+ 7 11 13,7	− 3,3	Hamburg
Aug. 1	12 54 42,1	356 49 12,4	+ 1,2	+ 6 0 36,3	−12,9	Bonn
1	13 12 27,9	356 49 10,5	− 9,8	+ 6 0 7,1	− 9,3	Bonn
3	10 54 13,9	356 14 27,7	+18,5	+ 4 54 0,1	− 6,5	Bonn
3	11 45 19,3	356 14 15,1	− 4,7	+ 4 52 53,4	+ 2,5	Hamburg
4	12 30 1,8	355 54 39,4	+ 4,0	+ 4 16 57,0	− 4,8	Hamburg
6	12 29 55,8	355 15 9,9	+11,9	+ 3 8 37,4	− 6,7	Hamburg
7	13 6 1,3	354 54 32,6	+ 0,6	+ 2 30 18,4	− 1,9	Hamburg
17	9 40 52,7	351 9 37,6	− 4,8	− 3 18 15,6	+ 0,5	Bonn
19	10 11 45,0	350 19 33,1	− 2,6	− 4 28 6,6	− 1,3	Bonn
19	11 23 4,1	350 18 19,7	+ 7,7	− 4 29 34,6	+ 2,3	Hamburg
25	13 15 20,5	347 43 51,4	− 4,6	− 7 51 59,3	+ 1,8	Hamburg
25	11 32 15,2	347 45 16,2	+ 7,7	− 7 50 21,6	+25,5	Bonn
26	12 52 48,1	347 18 22,9	+ 4,8	− 8 23 32,4	+ 9,3	Hamburg
28	10 43 53,6	346 29 12,3	− 2,5	− 9 23 17,4	− 2,5	Bonn
28	11 34 41,6	346 28 40,0	−12,2	− 9 24 11,2	+ 0,8	Hamburg
30	14 7 24,4	345 34 37,5	+ 0,6	−10 27 59,0	+ 8,8	Hamburg
31	10 38 19,1	345 12 32,5	+11,5	−10 53 22,8	+ 8,1	Bonn
31	11 54 46,3	345 11 44,5	− 9,1	−10 54 38,0	+ 4,8	Hamburg
Sept. 2	10 57 39,7	344 22 17,9	− 0,3	−11 50 41,4	+ 0,5	Hamburg
2	13 54 15,6	344 19 16,3	− 2,1	−11 54 19,5	+12,2	Hamburg

Götze.

Schreiben des Herrn Directors und Ritters *v. Littrow* an den Herausgeber.

Wien 1844. März 6.

In den neulich überschickten Beobachtungen des *Fayes*chen Cometen, die Sie die Güte hatten in Nr. 496 der Astr. Nachr. mitzutheilen, hat sich ein kleiner Schreibfehler eingeschlichen; es soll heißen:

17 December 1843 $\delta = +3\ 20\ 44$
statt 3 21 14.

Zugleich nehme ich mir die Freiheit, den Rest der von Herrn *Schaub* am Refractor gemachten Bestimmungen desselben Gestirnes herzusetzen, wieder ohne Parallaxe und Aberration, aber mit Berücksichtigung der Differenz in Refraction.

Digitized by Google

	Mittl. Wiener Zeit.	AR.	Decl.
1843 Decbr. 22.	9ʰ 58′ 3″	5ʰ 11′ 8″,6	+ 3° 5′ 55″
1844 Januar 10.	9 44 48	5 8 28,1	+ 3 28 9
16.	7 18 24	5 9 40,1	+ 3 54 34
23.	8 49 7	5 12 24,5	+ 4 33 18

Sämmtliche Vergleichsterne sind theils an unserem Meridiankreise bestimmt, theils aus *Bessels* Zonen genommen.

C. L. Littrow.

Schreiben des Herrn Dr. *Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Cracau 1844. März 14.

Ich bin so frei, Ihnen *) hiebei die im Jahre 1843 an der hiesigen Sternwarte gemachten Beobachtungen der Mondsterne und Sternbedeckungen, so wie einige Planeten-Beobachtungen mitzutheilen. Auch füge ich hier einige Resultate aus den hier angestellten meteorologischen Beobachtungen desselben Jahres bei. Der mittlere Barometerstand war 27″ 4‴68 Paris. M.; aus 18jährigen Beobachtungen folgt der mittlere Barometerstand hier 27″ 5‴20. Der höchste Stand des Barometers war den 19ten Jänner mit 28″ 0‴15; der niedrigste den 1sten März 26″ 5‴18, so, dafs die jährliche Oscillation 15‴97 betrug. Die mittlere Jahreswärme war + 6°6 R.; aus 18jährigen Beobachtungen folgt sie + 6°7. Die gröfste Wärme war den 4ten Juni + 26°6 R., die kleinste den 19ten Novbr. — 12°2 R.; die ganze Schwankung betrug also 38°8 R. Die mittlere Elasticität der Wasserdünste betrug 3‴04; die gröfste war den 31sten Juli mit 7‴75, die kleinste den 19ten Nov. 0‴65. Der herrschende Wind war von West; Stürme zählte man 19. Ganz heitere Tage waren blofs 18, ganz trübe 128; heiter mit Wolken 219; Regen fiel an 163, Schnee an 41 Tagen; Nebel waren an 28 Tagen, Hagel an 3; Gewitter zählte man 25. Der erste Schnee im Herbste fiel den 20sten October, der letzte im Frühjahre den 14ten Mai; das erste Gewitter war den 8ten April, das letzte den 16ten Decbr. Die Psychrometer-Beobachtungen gaben für die einzelnen Monate und das ganze Jahr folgende Resultate:

Monate.	Temperatur der Luft nach Réaumur.	Temperatur des Thaupunctes nach Réaumur.	Thaupunct unter der Lufttemp.	Elasticität der Wasserdünste.	Sättigungsgrad der Luft.	Wasser in einem Par. Cubicfufse Luft in Granen.
Jänner	— 0°48	— 1°68	1°20	1‴749	0,897	2,888
Februar	+ 4,06	+ 1,52	2,54	2,322	0,806	4,070
März	+ 0,51	— 2,36	2,87	1,652	0,787	2,534
April	+ 6,17	+ 2,56	3,61	2,534	0,739	4,397
Mai	+ 8,60	+ 4,60	4,00	3,006	0,717	5,127
Juni	+ 12,44	+ 9,28	3,16	4,416	0,776	7,316
Juli	+ 13,95	+ 10,84	3,11	5,013	0,784	8,169
August	+ 13,57	+ 10,84	2,73	5,010	0,808	8,274
September	+ 8,89	+ 5,96	2,93	3,374	0,841	5,131
October	+ 6,84	+ 4,28	2,56	2,927	0,806	5,029
November	+ 1,58	+ 0,64	0,94	2,150	0,928	3,830
December	+ 2,49	+ 1,28	1,21	2,268	0,900	4,023
Jahr	+ 6,56	+ 4,72	1,84	3,040	0,859	5,274

Aus dieser Zusammenstellung zeigt sich, dafs der Sättigungsgrad der Luft im Mai am geringsten, im November am gröfsten ist, und dafs die Elasticität der Wasserdünste, wie auch die Menge des in der Luft schwebenden Wassers mit der Temperatur steigt.

Die Beobachtungen der Variationen der magnetischen Declination zur Zeit des Minimums und Maximums habe ich bis jetzt täglich regelmäfsig fortgesetzt; es liegen bereits 31343 Positionen der Nadel vor, deren jede aus 9 Beobachtungen besteht. Die Oscillation zwischen dem Maximum und Minimum der Declination fand ich hier im Jahre 1843 7′ 54″2; in Göttingen war sie 7′ 54″8; die Säcularabnahme der Declination ergab sich hier in diesem Zeitraume 7′ 59″5; in Göttingen wurde sie 7′ 56″6 gefunden. In den letztverflossenen drei Monaten trat hier der sonst so seltene Fall öfters ein, dafs die Nachmittags-Declination kleiner war als die Vormittags-Declination; dies traf sich den 9ten 13ten, 14ten, 26sten Dec. 1843, den 6ten, 23sten Jänner und den 18ten Februar 1844.

In dem Personale unserer Sternwarte ist im verflossenen Jahre die Aenderung eingetreten, dafs Herr Dr. *Steczkowski* als ernannter Professor der Mathematik an der Universität, unser Institut, an dem er durch 16 Jahre mit Liebe und Fleifs mitwirkte, verliefs; seine Stelle übernahm Herr Dr. *Duczynski*, von dessen Eifer sich die schönsten Früchte versprechen lassen.

Dr. *Max Weisse.*

*) Folgen in der nächsten Nummer. S.

Altona 1844. April 4.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 501.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1844. März 15.

Die Beobachtung und Berechnung der Sternpositionen hat mich etwas aufgehalten. Ich lege dieselben, so wie die Positionen des Cometen bei. Das Blatt enthält auch die schon früher mitgetheilten Beobachtungen, weil theils die neue Bestimmung der Sterne, theils eine kleine Aenderung der Durchmesser des gebrauchten Kreismicrometers Correctionen nöthig gemacht haben. Diese Aenderung afficirt natürlich alle an demselben Instrumente gemachten Beobachtungen, und ich habe daher auch diejenigen Correctionen hinzugefügt, welche meine früheren Cometenbeobachtungen an demselben Fernrohr erleiden. Bei dieser Gelegenheit bin ich wieder auf die Beobachtung des Cometen 1842 Novbr. 21 zurückgekommen, und habe nun den Fehler in der Position der Sterne k und l gefunden. Es war ein doppelter: einmal hatte ich aus der *Besselschen* Reductionstafel die Correction k' mit falschem Zeichen genommen, dann aber besonders die Präcession um 1ˢ Zeit falsch angesetzt. Nach Correction beider Fehler ergeben sich die scheinbaren AR. der Sterne,

k 285°51′33″7 und
l 286 3 41,6,

also resp. 14″8 und 14″3 kleiner, als ich angesetzt, wofür Herr *Petersen* 13″8 gesetzt hat, was nur unbedeutend verschieden ist.

Argelander.

Beobachtungen des 3ten Cometen von 1843 (im Orion) am 5füfsigen Fraunhofer der Bonner Sternwarte.

Die Beobachtungen sind an verschiedenen Ringmicrometern des genannten Fernrohres angestellt, und wegen der eigenen Bewegung des Cometen, so wie wegen Refraction, wo es nöthig war, corrigirt, sonst weiter nicht; sie geben also scheinbare, von Parallaxe nicht befreite Positionen. Die Zeiten sind mittlere Bonner, 25′ 8ˢ5 westlich von Berlin. Innerhalb der Klammern bedeuten die Zahlen die Anzahl der einzelnen Durchgänge des Cometen, die kleinen Buchstaben bezeichnen die Vergleichungssterne, und die Buchstaben N und S, ob der Comet dem Mittelpuncte des Feldes nördlich oder südlich vorbeiging. Wenn beide Zahlen vereinigt vorkommen, sind gewöhnlich eine gleiche Anzahl von nördlichen und südlichen Durchgängen beobachtet worden.

1843						
Dec. 2	11ʰ49′23″6			+5° 4′ 0″7		(9. a. NS.)
	11 50 49,2	80° 4′43″7				(8. a. NS.)
10	10 13 57,7	79 7 10,5	+3 38 1,8			(10. b. NS.)
	12 0 18,2	79 6 38,7	+3 37 30,7			Meridian.
11	8 37 43,9	79 0 27,3	+3 31 48,8			(5. c. NS.)
12	10 2 56,6	78 52 34,9	+3 45 13,4			(5. d. S.)
	10 15 20,1	78 52 26,0	+3 45 3,1			(1. e. N.)
	10 34 43,0	78 52 26,2	+3 45 2,1			(4. f, f′ N.)
16	7 43 51,1	78 24 49,2	+3 25 6,9			(1 m. S.)
	10 31 19,5	78 24 3,9	+3 24 30,4			(8. m. NS.)
25	10 20 31,0	77 27 1,0	+3 0 37,9			(5 g. NS.)
1844						
Jan. 9	8ʰ32′33″3			+3°24′28″6		(8. l, k. NS.)
	8 33 27,2	77° 5′27″5				(11. h, l, k. NS.)
11	12 20 38,9	77 9 16,7	+3 32 41,2			(6. b, k. NS.)
12	8 9 13,3	77 11 16,8	+3 36 3,6			(10. h. NS.)
13	8 17 29,4	77 14 0,5	+3 40 26,6			(8. l. NS.)
14	8 7 1,5	77 17 23,2	+3 44 59,7			(5. n. S.)
	8 24 21,3	77 17 23,2	+3 45 3,3			(5. k. N.)
15	9 11 32,7	77 21 10,6	+3 49 58,7			(8. o. NS.)
	12 25 15,3	77 21 41,9	+3 50 38,9			(6. c. NS.)
16	7 3 43,9	77 24 54,7	+3 54 20,4			(1. q. S.)
20	11 43 18,1	77 46 48,9	+4 16 55,1			(8. r. NS.)
23	10 58 19,0	78 6 57,7	+4 34 1,2			(6. r. N.)
	11 38 25,2	78 7 8,2	+4 34 23,8			(6. s. S.)
Febr. 6	7 19 49,1	80 27 10,7	+6 4 24,7			(9. t. NS.)
11	8 10 1,2	81 35 3,7	+6 38 39,0			(7. u. NS.)
13	8 11 1,2	82 4 16,7				(11. v. NS.)
	8 16 38,4		+6 52 12,0			(10. v. NS.)
14	7 16 28,9	82 18 50,9	+6 58 39,0			(6. v. NS.)
	8 30 14,2	82 19 34,5	+6 59 9,6			(4. w. N.)
	10 41 29,0	82 21 9,8				(6. x. S.)
	10 45 19,3		+6 59 56,5			(5. x. S.)
15	8 27 16,4	82 34 52,2	+7 6 6,1			(5. y. NS.)

wo bei der Vergleichung mit demselben Sterne AR. und Decl. nicht auf dasselbe Zeitmoment fallen, sind für die Bestimmung der einen oder andern dieser Coordinaten Beobachtungen fortgelassen, die für dieselbe nicht mit Vortheil benutzt werden

konnten, während sie dann für die andere gewöhnlich sehr günstig waren. Dec. 12, beim 3ten Mittel wurde die Decl. durch f, die AR. durch f' bestimmt; Jan. 9 beruht die Decl. bei den nördlichen Durchgängen hauptsächlich auf i, bei den südlichen hauptsächlich auf k, die AR. bei 2 Beobachtungen auf k, bei 5 auf i und bei 4 auf h: Jan. 11 ist überall das Mittel aus h und k zur Vergleichung genommen, von denen der erstere etwas nördlich, der zweite etwas südlich vom Parallel des Cometen sich befand. Im Februar war der Comet schon sehr schwach, indefs stimmen die einzelnen Durchgänge noch ganz gut überein; Februar 16 und 19 ward er noch gesehen, konnte aber nicht beobachtet werden, weil an jedem der beiden Tage kleine Sternchen ganz nahe bei ihm standen, die wenn gleich nur etwa 11r Gröfse, sein Licht so schwächten, dafs er erst in einiger Entfernung von dem Ringe gesehen werden konnte.

Mittlere Positionen der Vergleichungssterne 1844 Jan. 1.

Die Positionen fast aller Vergleichungsterne habe ich am Passageinstrumente bestimmt, die AR. nur directe, die Declinationen mit Hülfe desselben Gradbogens, der zu den Zonenbeobachtungen dient, durch Differenzen von den Sternen 1, m, γ, 32 und a Orionis. Die Declinationen dieser Sterne wurden zum Theil nach meinem Cataloge, zum Theil nach den Bestimmungen von *Pond* angenommen, die letztern aber durch die Zahlen pag. V. meines Catalogs auf diesen reducirt. Den Stern b habe ich im Mittel nach *Bessel* (Zone 47), *Rümker* (Astr. Nachr. Nr. 496) und Vergleichungen am Ringmicrometer mit b' und b'' angenommen, m, = m Orionis, nach *Pond*. Um meine Declinationen sowohl der Vergleichungsterne als des Cometen mit den Tabulis Regiomontanis in Uebereinstimmung zu bringen, mufs man sie um −1″5 verändern. Die hinter den Positionen eingeklammerten Zahlen geben die Anzahl der Beobachtungen; wo zwei stehen, bezieht sich die erste auf AR., die zweite auf Declination.

n	76°	43′	17″35	+ 4°	0′	50″97	(3)
n′	76	44	30,38	+ 4	5	8,60	(3.2)
h	76	55	2,05	+ 3	34	8,30	(3)
g	77	4	40,08	+ 3	1	38,27	(3)
i	77	12	13,75	+ 3	18	1,60	(3)
k	77	27	58,70	+ 3	31	10,63	(3.2)
s′	77	32	37,95	+ 4	58	43,80	(1)
s	77	33	53,35	+ 4	51	4,97	(3)
o	77	36	54,75	+ 3	48	34,83	(3)
l	77	50	28,01	+ 3	42	24,85	(2)
q	78	0	6,80	+ 3	53	22,58	(3)
r	78	12	2,94	+ 4	18	58,07	(4)
c	78	16	28,95	+ 3	51	7,60	(3)
e	78	28	23,22	+ 3	24	49,70	(3)
d	79	6	53,89	+ 4	1	35,17	(2)
b	79°	11′	21″79	+ 3°	56′	48″79	
b′	79	15	4,50	+ 4	3	6,60	(1)
f′	79	32	23,40	+ 3	42	46,80	(2)
b″	79	37	43,95	+ 3	56	33,95	(2)
f	79	40	32,79	+ 3	28	30,29	(4)
a	80	19	36,62	+ 5	5	50,67	(3)
t	81	13	31,14	+ 6	4	7,20	(4)
u	81	45	4,31	+ 6	39	21,83	(4)
v	81	54	11,83	+ 6	55	25,33	(3)
y	82	22	32,00	+ 7	8	58,40	(3)
x	82	23	35,23	+ 7	26	34,37	(3)
w	82	59	35,95	+ 6	34	39,43	(3)
m	78	39	33,03	+ 3	23	20,30	

Berichtigungen in den Astr. Nachr.

Nr. 483 p. 35 Comet Juni 7 AR. lies 344° 9′ 8″2
Stern c. AR. lies 344 26 41,5

„ 489 p.133 Die Beobachtung des Dr. *Bergius* vom 26sten Juli ist nicht am 4füfsigen Fraunhofer angestellt, sondern am gröfsern Ringe des Ringmicrometers des 5füfsigen, und der Vergleichungsstern war nicht 0, sondern 0ᵈ.

„ 491 p.165 Statt „Quadrational-Producte" lies „Quadrate und Producte.

„ 495 p.225. Die Beobachtung des Cometen Aug. 8 von Dr. *Bergius* ist am 4füfsigen Fraunhofer gemacht, und wahrscheinlich auch Aug. 25.

Correctionen, welche an die Declinationen einiger frühern Cometen anzubringen sind.

Eine genauere Bestimmung der Halbmesser der Ringe des Kreismicrometers am 5füfsigen Fraunhofer hat gezeigt, dafs der mittlere Halbmesser des innern, gewöhnlich benutzten Ringes um 1″5, derjenige des äufseren um 2″0 zu vergröfsern sei, dafs hingegen die Breite der Ringe aus Sterndurchgängen sehr nahe eben so erfolgt, als aus unmittelbaren Messungen nach der *Gauss*'schen Methode. Die erste Correction erzeugt in sämmtlichen Declinationen Aenderungen, welche besonders an solchen Abenden nicht zu vernachlässigen sind, an denen Comet und Stern an verschiedenen Seiten des Mittelpuncts des Feldes durchgingen. Die zweite Beobachtung zeigt, dafs bei diesem Ringmicrometer und der von mir befolgten Beobachtungsmethode, Ein- und Austritte am Ringe beim Verschwinden und Erscheinen des vollen Lichtes der Sterne zu schätzen, keine Irradiation Statt findet. Da ich nun bei einigen Beobachtungen, bei denen der Stern nur am äufsern Rande beobachtet ward, den Halbmesser desselben wegen vorausgesetzter Irradiation, um 1″ vergröfsert hatte, so ist deshalb eine Aenderung der Declination nöthig, die meistens bedeutender ausfällt. Beide Correctionen sind in der folgenden

Digitized by Goo

Zusammenstellung verbunden, welche die Aenderungen angiebt, die an die früher in den Astr. Nachr. mitgetheilten Declinationen mit ihren Zeichen angebracht werden müssen, um die richtigen zu erhalten. Die Buchstaben deuten auf die Vergleichungssterne zur Unterscheidung der einzelnen Beobachtungen desselben Tages.

Comet von 1842 im Drachen, der Leyer und dem Adler. Astr. Nachr. Nr. 466.

Nov.	5	a	− 6″5	Nov. 10	f	+ 0″3
		a	−13,1		g	+ 0,1
		γ	+ 4,1	17	h	− 5,2
	8	b	− 5,4		i	+ 5,9
		c	+ 6,4	21	k	+ 0,4
		d	+ 5,5		l	+ 0,1
	9	e	+ 0,5			

Grofser Comet von 1843. Astr. Nachr. Nr. 475.

März 21		a	−19″1	März 28	c	+ 6″0
	25	b	− 1,0		29	d	+ 1,1

Noch eine Beobachtung dieses Cometen ist:

März 29 8ʰ11′45″6 MZ. 58°31′39″2 −6°52′21″8 (3. e. S.)
pos. app. e 58 38 4,3 −6 25 18,4 H. C. p. 308.

Zweiter Comet von 1843 im Pegasus. Astr. Nachr. Nr. 483, 489 u. 495:

Meine Beobachtungen.

Juni	4	a	+ 0″6	Juli	11	i	+ 3″9
	5	b	− 5,0			k	+ 8,1
	7	c	+ 0,3		20	l	− 3,6
	15	d	− 6,1		24	m	+ 5,0
		e	− 5,9		26	n	+ 1,3
	16	f	+ 5,7			o	+ 3,9
	17	f	+ 0,5	Aug.	1	p	+ 0,5
	20	g	+ 0,4			q	− 0,3
	25	h	− 8,5		17	r	+ 2,5
		h′	− 7,0			s	+ 3,5
						t	− 5,9

Die scheinbaren Declinationen der Sterne erhalten die Corr.
a + 1″2 s − 1″1.

Beobachtungen von Dr. *Bergius*.

Juni	4	a	+ 0″4	Juli	26	e″	+ 5″2
	5	b	− 4,8	Aug.	19	u	+ 0,8
	17	f	+ 0,6		28	x	+ 1,2
	20	g	+ 0,4		31	y	+ 5,0
	24	m	+ 6,4				

Fr. Argelander.

Schreiben des Herrn *Hofraths Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1844. März 28.

Herr Professor *Argelander* hat vor Kurzem die Güte gehabt, mir die schöne Reihe seiner, nach eigenen genauen Bestimmungen der Positionen der Vergleichungssterne neu reducirten Beobachtungen des *Fayeschen* Cometen zu übersenden. Ich habe daraus ersehen, dafs meine Elemente, welche die Beobachtungen vom November, December und der ersten Hälfte des Januar, also beinahe zwei Monate hindurch, ganz befriedigend darstellen, vom letztgenannten Zeitpunkte an allmählig anfangen, sich von ihnen zu entfernen, und dafs diese Abweichungen bei den letzten Beobachtungen im Monat Februar bereits drei Minuten in AR. und zwei Minuten in Decl. betragen. Es ist daraus zu erkennen, wie äufserst wichtig es für die genauere Bestimmung der Bahn dieses merkwürdigen Cometen gewesen ist, dafs seine grofse Lichtschwäche doch noch erlaubt hat, einige sichere Ortsbestimmungen im Februar zu erhalten. Die erwähnte Erscheinung hat übrigens nichts Befremdendes, und der Grund davon liegt in dem Umstande, dafs, bei der gröfseren Annäherung des Cometen an seine Quadratur, der Einfluſs einer Unrichtigkeit in den Radien Vectoren der Cometenbahn auf die geocentrischen Oerter viel stärker hervortritt, als solches bei den früheren Beobachtungen, die nahe vor und nach der Opposition erhalten wurden, und auf welche sich die ersten Bahnbestimmungen gründeten, der Fall war. Die hier zurückbleibende Unsicherheit wurde noch dadurch vermehrt, dafs die geocentrische Ortsveränderung des Cometen, sowohl in Rectascension als in Declination, so äufserst gering war. Ich habe nunmehr nach den letzten Beobachtungen des Herrn Prof. *Argelander* meine früheren Elemente verbessert, und dadurch eine neue Bahnbestimmung erhalten, welche an innerer Sicherheit beträchtlich gewonnen hat. Die folgenden Elemente gründen sich nun Ganzen auf neunzehn, in Bezug auf Parallaxe u. s. w. corrigirte Beobachtungen, die zu vier Normalörtern vereinigt wurden:

Zeit des Perihels 1843 Oct. 15,919 78 M. Z. in Berlin
Mittlere tägliche siderische Bewegung = 477″2722
Log. der halben grofsen Axe = 0,5808270
Excentricitätswinkel.... = 38°47′ 52″1
Länge des Perihels..... = 49 22 46,3 } Mittl. Aequ. 1844
Länge des aufst. Knotens = 209 32 7,5 } Januar 1
Neigung der Bahn..... = 11 22 33,9

Bewegung rechtläufig.

Digitized by Google

Aus diesen Elementen ergeben sich die nachstehenden Ausdrücke für die Coordinaten des Cometen in Bezug auf die mittlere Lage des Aequators für 1844 Jan. 1, die mittlere Schiefe der Ekliptik = 23° 27′ 33″7 gesetzt:

$$x = [0{,}5868115]\ \sin(\mathrm{E} + 133^\circ 36' 13''7) - 1{,}3864576$$
$$y = [0{,}5557342]\ \sin(\mathrm{E} + 52\ 45\ 50{,}0) - 1{,}5206801$$
$$z = [9{,}9764868]\ \sin(\mathrm{E} + 73\ 56\ 36{,}1) - 0{,}5052263.$$

B. Nicolai.

Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber.

Dorpat 1844. März 22.

In dem interessanten Aufsatze des Herrn *Russel Hind* über den Kometen von 1556 (Astr. Nachr. Nr. 493) kommt am Schlusse eine Aeufserung über die mögliche Verfrühung dieses Kometen bei der nächsten Rückkehr vor, bewirkt durch die Anziehung der Erde. Aus den Perihelien

1264 Juli 10
1556 April 22

würde nemlich zu schliefsen seyn, dafs abgesehen von den Störungen dieser Komet in der Mitte Februar (neuen Styls) 1848 zum Perihel zurückkehren würde, was nach der Lage seiner Bahn eine ziemlich gute Sichtbarkeit desselben vor dem Perihel erwarten läfst. Herr *R. Hind* sagt nun weiter:

„Nevertheless, the near approch of the comet to the earth in the month of March 1556, may have had the effect of altering its present revolution very materially: possibly of causing its return before the year 1847."

Diese Aeufserung bewog mich, die erwähnten Störungen einer Berechnung zu unterwerfen. Bei der grofsen Unsicherheit der Elemente würde ein streng durchgeführter und über alle Planeten sich erstreckender Perturbationscalcul eine wahrscheinlich nutzlose Mühe sein. Indefs übersieht man bald, dafs dieser Komet keinem der effectvollen Planeten (aufser der Erde) beträchtlich nahe kommen kann, dem Jupiter namentlich nicht näher als 2,8; und dafs er bei der letzten Erscheinung sogar 6,0 und 8,0 von ihm entfernt blieb. Hat er also eine bedeutende Störung erlitten, so konnte dies nur von der Erde sein, der er sich am 12ten März (n. St.) 1556 bis auf 0,074 näherte.

Nur die Störungen der Umlaufszeit sind uns zunächst wichtig und nur für diese kann einiger Erfolg erwartet werden, wenn man sich auf den Theil der Bahn beschränkt, in welchem die Beobachtungen fallen und wo man folglich annehmen kann, dafs die berechnete Curve mit der wahren noch am besten übereinstimmen werde. Ich habe die Störungen von $\frac{1}{a}$ vom 14ten Februar (wo der Abstand von der Erde = 0,52) bis zum 6ten April (wo R = 0,51) untersucht, und finde sie — 0,0000020,71, wodurch die Umlaufszeit 291,840 statt 291,800 wird und die Wiederkehr des Kometen eine Verspätung von 14¼ Tagen erleidet. Der Umstand, dafs der Komet während der Erdnähe sehr nahe — 90° seiner mittleren Anomalie hatte, bewirkt nemlich, dafs die Störungen bis zum 11ten März, die sehr beträchtlich und rasch anwachsen, von den entgegengesetzten nach dem 11ten März fast gänzlich aufgehoben werden, so dafs nur der obige verhältnifsmäfsig so geringe Effect übrig bleibt.

Indefs bin ich weit entfernt, die Wiederkehr auf Ende Februar 1848 fixiren zu wollen, überzeugt, dafs hier weder eine genaue Rechnung möglich ist, noch auch die erwähnten Perihelien und namentlich nicht das von 1264 auf einen oder wenige Tage Sicherheit gewähren. An der Identität beider Kometen kann allerdings jetzt kaum mehr gezweifelt werden. Nur eine Rückkehr vor 1847 ist mir sehr unwahrscheinlich, und wenigstens so viel gewifs, dafs die Erde eine solche Verfrühung nicht bewirkt hat.

J. H. Mädler.

Mondsterne auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1843 beobachtet.

(Siehe A. N. Nr. 500. S. 319.)

Datum. 1843.	Gestirn.	Scheinb. AR.	Zahl der Fäden.
Januar 7	ι Piscium	23h 31′ 52″99	2
	ω Piscium	23 51 15,67	5
	Mond I	0 4 41,70	5
April 8	δ Gemin.	7 10 46,21	5
	ν Gemin.	7h 34′ 59″92	4
	Mond I	7 56 34,85	5
	δ Cancri	8 22 40,19	5
	δ Cancri	8 35 47,81	6

Digitized by Google

Datum. 1843.	Gestirn.	Scheinb. AR.	Zahl der Fäden.
April 13	9 Virginis	12h 25′ 44″09	5
	Mond I	12 40 25,34	5
Mai 9	d Leonis	10 52 29,72	5
	p4 Leonis	11 5 45,80	5
	Mond I	11 16 22,40	5
	υ Leonis	11 28 57,23	5
	β Virginis	11 42 33,81	4
10	υ Leonis	11 28 57,14	5
	β Virginis	11 42 33,91	5
	Mond I	12 12 5,26	5
	q Virginis	12 25 43,94	3
11	q Virginis	12 25 43,61	5
	↓ Virginis	12 46 14,49	4
	Mond I	13 10 9,88	5
	x Virginis	13 41 24,05	5
Juni 10	i′ Libræ	15 3 20,55	4
	x Libræ	15 32 58,79	5
	Mond I	15 49 26,46	5
	h Scorpii	16 19 51,88	5
	τ Scorpii	16 26 11,55	5
Juli 7	a4 Libræ	14 42 15,81	5
	Mond I	15 24 52,36	5
	β′ Scorpii	15 56 28,20	5
	α Scorpii	16 19 51,87	5
9	γ Ophiuchi	17 1 26,67	5
	δ Ophiuchi	17 12 26,58	1
	Mond I	17 31 32,43	5
	4 Sagittar.	17 50 17,07	5
	μ′ Sagittar.	18 4 26,69	5
Octbr. 3	μ Aquarii	20 42 14,92	4
	ν Aquarii	21 1 6,89	5
	Mond I	21 15 28,48	5
	δ Capricorni	21 38 26,53	5
	30 Aquarii	21 55 4,94	5
30	υ Capricorni	20 31 10,16	5
	μ Aquarii	20 44 14,56	5
	Mond I	20 58 58,32	5

Datum. 1843.	Gestirn.	Scheinb. AR.	Zahl der Fäden.
Oct. 30	β Aquarii	21h 23′ 21″19	5
	λ Capricorni	21 38 8,72	5
31	β Aquarii	21 23 21,23	5
	λ Capricorni	21 38 8,64	5
	Mond I	21 47 56,30	5
	δ Aquarii	22 8 37,04	4
	ζ Aquarii	22 20 48,73	4
Nov. 1	δ Aquarii	22 8 36,69	5
	ζ Aquarii	22 20 48,90	5
	Mond I	22 34 37,99	5
	β Piscium	22 55 57,36	5
	γ Piscium	23 9 6,99	4
2	β Piscium	22 55 57,28	4
	γ Piscium	23 9 6,06	5
	Mond I	23 20 5,32	5
	ι Piscium	23 31 57,10	5
	ω Piscium	23 51 19,51	5
3	ι Piscium	23 31 57,02	5
	ω Piscium	23 51 19,67	5
	Mond I	0 6 15,68	5
	δ Piscium	0 40 37,25	5
27	ν Aquarii	21 1 5,84	5
	β Aquarii	21 23 21,05	5
	Mond I	21 29 7,17	5
	30 Aquarii	21 55 4,71	5
	δ Aquarii	22 8 36,61	5
Dec. 27	γ Piscium	23 9 5,43	4
	x′ Piscium	23 18 56,98	5
	Mond I	23 31 0,11	5
	ω Piscium	23 51 19,41	5
	B Piscium	0 6 57,90	5
31	δ′ Arietis	2 9 29,72	3
	ν Arietis	2 30 0,51	3
	Mond I	2 40 6,71	5
	δ Arietis	3 2 45,86	5
	ε Arietis	3 15 8,95	5

Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1843 beobachtet.

Datum.	Gestirn.				Sternzeit.	Bemerkung.
März 6	Eintritt 47 Arietis	in den dunkeln Mondrand um			7h 56′ 38″75	sehr gut.
Mai 3	— 1 H Geminorum	—	—	—	10 36 59,95	—
	— 3 Geminorum	—	—	—	13 9 28,08	—
	— 4 Geminorum	—	—	—	13 28 57,78	gut.
9	— 87 e Leonis	—	—	—	13 42 44,25	sehr gut.
Juni 1	— 81 g Geminorum	—	—	—	14 43 43,63	ungewifs wegen Wolken.
2	— eines Sterns 7. 8 Gr.	—	—	—	14 13 47,37	sehr gut.
3	— 6 h Leonis	—	—	—	15 1 26,94	—
Aug. 5	— 42 δ Ophiuchi	—	—	—	17 32 22,10	ungewifs wegen Wolken.
Oct. 31	— eines Sterns 7 Gr.	—	—	—	21 21 23,64	sehr gut.
Nov. 2	— 8 x1 Piscium	—	—	—	21 2 26,64	gut.
	— 9 x3 Piscium	—	—	—	21 6 15,29	—
Dec. 31	— einer Sterns 7. 8 Gr.	—	—	—	0 49 20,63	ungewifs.

Digitized by Google

Planeten auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1843 zur Zeit ihrer Culmination beobachtet.

Mars.

Datum.	Scheinbare AR.	Decl.
Juni 10	16h 47′ 28″99	— 25° 19′ 17″08
18	16 36 12,97	— 25 21 15,60
22	16 31 14,22	— 25 20 25,36
26	16 26 56,30	— 25 18 53,93
Juli 5	16 20 23,87	— 25 16 27,52
6	16 19 58,87	— 25 16 21,50
14	16 16 45,07	— 25 18 3,00
15	16 16 52,83	— 25 18 35,67
16	16 19 3,60	— 25 19 16,09
18	16 19 36,08	— 25 20 48,99
23	16 21 58,30	— 25 25 57,37
27	16 24 52,27	— 25 31 28,09
29	16 26 39,43	— 25 34 31,79
30	16 27 37,55	— 25 36 11,53
Aug. 2	16 30 50,57	— 25 41 19,64
3	16 32 1,17	— 25 43 16,52
6	16 35 47,61	— 25 48 48,25
10	16 41 29,36	— 25 56 43,69
12	16 44 34,69	— 26 0 37,82
13	16 46 10,64	— 26 2 38,94
14	16 47 49,36	— 26 4 56,03
15	16 49 30,30	— 26 6 35,26
16	16 51 13,19	— 26 8 32,34
17	16 52 58,96	— 26 10 18,32
18	16 54 46,74	— 26 12 12,69
19	16 56 36,59	— 26 14 2,42
28	17 14 35,67	— 26 27 55,47
29	17 16 45,14	— 26 29 3,72
Sept. 8	17 39 47,96	— 26 34 55,05
9	17 42 14,26	— 26 34 54,35
12	17 49 40,72	— 26 33 44,19
13	17 52 11,77	— 26 33 4,09
21	18 13 2,71	— 26 22 4,96
Oct. 11	19 9 2,22	———

Saturn.

Datum.	Scheinbare AR.	Decl.
Juli 22	19 34 59,56	— 21 41 7,22
27	19 33 27,71	— 21 44 59,83
29	19 32 51,73	— 21 46 31,04
30	19 32 34,20	— 21 47 7,78
Aug. 2	19 31 42,07	— 21 49 23,83
5	19 30 51,01	— 21 50 47,19
12	19 29 0,15	— 21 55 58,32
13	19 28 45,28	— 21 56 39,63
14	19 28 30,25	———
19	19 27 20,43	— 22 0 2,76
21	19 26 54,44	— 22 1 9,19
22	19 26 41,92	— 22 1 40,78
23	19 26 29,62	— 22 2 9,71
27	19 25 44,34	— 22 4 5,79
28	19 25 33,72	— 22 4 28,92
29	19 25 23,45	— 22 4 52,89
Sept. 1	19 24 54,88	— 22 6 0,61
8	19 24 1,48	— 22 8 20,71

Datum.	Scheinbare AR.	Decl.
Sept. 9	19h 23′ 55″92	— 22° 8′ 42″41
11	19 23 45,09	— 22 9 17,57
12	19 23 40,05	— ———
13	19 23 35,32	— 22 9 41,52
15	19 23 27,51	— 22 10 7,37
16	19 23 24,24	— 22 10 21,68
19	19 23 17,03	— 22 10 51,33
20	19 23 15,72	— 22 10 56,82
21	19 23 14,60	— 22 11 6,33
30	19 23 22,40	— 22 11 27,18
Oct. 8	19 23 32,96	— 22 11 18,86
7	19 23 52,88	— 22 11 9,07
11	19 24 19,47	— 22 10 17,98

Jupiter.

Aug. 21	21 37 13,95	— 15 20 3,69
22	21 37 43,74	— 15 22 45,20
23	21 37 13,46	— 15 25 19,68
27	21 35 14,78	— 15 35 15,23
28	21 34 45,95	— 15 37 40,82
29	21 34 16,75	— 15 40 7,67
Sept. 9	21 29 23,51	— 16 4 5,15
11	21 28 35,85	— 16 7 37,00
12	21 28 12,48	— 16 9 16,56
15	21 27 6,90	— 16 14 31,47
16	21 26 46,23	— 16 16 9,08
19	21 25 47,34	— 16 20 38,73
20	21 25 29,30	— 16 21 59,72
28	21 23 28,39	— 16 30 48,04
30	21 23 5,07	— 16 32 21,38
Oct. 3	21 22 36,17	— 16 34 20,11
7	21 22 8,78	— 16 35 59,87
11	21 21 53,61	— 16 36 44,82
21	21 22 10,52	— 16 34 12 80
22	21 22 16,40	— 16 33 31,41
24	21 22 30,71	— 16 32 11,60
29	21 23 20,35	— 16 27 38,93
Nov. 1	21 23 59,77	— 16 24 10,69
2	21 24 14,27	— 16 22 55,61
3	21 24 29,77	— 16 21 34,59
5	21 25 1,96	— 16 18 43,08
6	21 25 19,58	— 16 17 10,99
7	21 25 37,82	— 16 15 37,90
8	21 25 56,58	— 16 14 6,38

Uranus.

Oct. 21	23 58 23,42	— 1 0 56,76
22	23 58 16,49	— 1 1 43,34
29	23 57 27,36	— 1 6 48,96
30	23 57 21,14	— 1 7 27,85
31	23 57 14,50	— 1 8 8,51
Nov. 1	23 57 8,41	— 1 8 46,96
2	23 57 2,12	— 1 9 25,25
3	23 56 56,27	— 1 10 0,76
5	23 56 45,11	— 1 11 14,73

Scheinbare

Datum.	AR.	Decl.
Nov. 6	$23^h 56' 39''16$	$-1°11'46''37$
7	23 56 33,94	— 1 12 21,66
8	23 56 28,38	— 1 12 53,84
21	23 55 34,52	— 1 13 16,60
27	23 55 19,41	— 1 19 42,29
Dec. 7	23 55 8,17	— 1 20 25,08
27	23 55 42,50	— 1 15 49,54
31	23 55 54,26	— 1 13 57,81

Juno.

Scheinbare

Datum.	AR.	Decl.
Aug. 27	$21^h 16' 44''86$	$-5°58' 19''19$
29	21 14 24,92	— 6 17 35,31
Sept. 9	21 8 11,01	— 8 6 5,83
15	21 6 38,21	
16	21 5 2,09	— 9 11 37,91
28	21 2 19,46	—10 50 24,81
30	21 2 42,76	—11 5 27,19.

Dr. *Max Weisse.*

Ueber die Bestimmung der Abplattung des Erdsphäroids.

Von Herrn *Th. Clausen*,
Observator an der Dorpater Sternwarte.

Es giebt eine Methode, der meines Wissens noch nicht erwähnt ist, die Abplattung der Erde zu bestimmen; nemlich durch Messung der Depression des Meereshorizonts in verschiedenen Azimuthen. Der Pic von Teneriffa scheint ein passender Punct zu seyn; der übrigens näher am Aequator eine größere Genauigkeit des Resultats geben würde.

Um den Unterschied dieser Depression in verschiedenen Azimuthen annähernd zu bestimmen, muss man die beiden Hauptkrümmungen suchen. Nimmt man an, dass die Erde ein durch Umdrehung entstandenes Sphäroid sei; so wird die eine Krümmung die der erzeugenden Curven, die andere findet man aus der Entfernung des Puncts vom der Umdrehungsaxe.

Es ist die Gleichung eines Kreises, dessen Halbmesser r, auf dessen Tangente als Axe der x, und den tangirten Punct als Anfangspunct der Coordinaten bezogen, $x^2+(y-r)^2=r^2$, durch deren Entwickelung man $x^2+y^2-2yr=0$ erhält, oder $y=\frac{x^2}{2r}$, wenn man die dritten und höhern Potenzen vernachlässigt. Die Gleichung einer krummen Fläche auf zwei in der tangirenden Ebene auf einander senkrechte Axen der x und y und auf die Normale als Axe der z bezogen ist, wenn man den berührten Punct als Anfangspunct der Coordinaten annimmt:

$$z=ax^2+bxy+cy^2+\text{etc.}$$

wo die vernachlässigten Glieder gleichfalls von der dritten und höhern Ordnungen sind. Durch Veränderung der Coordinaten kann man das zweite Glied verschwinden lassen; welches bei den durch Umdrehung erzeugten Flächen geschieht, wenn man als die Axe der z die Tangente der erzeugenden Curve annimmt, denn in diesem Falle ist, wie man leicht sieht, für gleiche x und für gleiche und entgegengesetzte y der Werth von z derselbe. Man kann also annehmen $z=\frac{x^2}{2R}+\frac{y^2}{2R'}$, wenn man mit R und R' die beiden Krümmungshalbmesser bezeichnet, den ersten im Meridian, und den zweiten in der Richtung von Osten nach Westen. Durchschneidet man die krumme Oberfläche mit einer Ebene, die die berührende Ebene in der Axe der y schneidet, und gegen dieselbe um den Winkel $90°-\beta$ geneigt ist, so ist im Schnitte, wenn man den Durchschnitt mit der berührenden Ebene als Axe der y', die darauf senkrechte Linie als Axe der z' annimmt:

$$x=x'\sin\beta$$
$$y=y'$$
$$z=x'\cos\beta.$$

Folglich wird die Gleichung des Schnittes $z'\cos\beta=\frac{x'^2\sin\beta^2}{2R}+\frac{y'^2}{2R'}$, folglich wenn man nach den Potenzen von y' ordnet, und die dritte und höhere vernachlässigt:

$$z'=\frac{y'^2}{2R'\cos\beta}$$

Wenn die Breite β ist, so ist der auf der Umdrehungsaxe senkrechte Schnitt gegen die Berührungsebene um den Winkel $90-\beta$ geneigt. Der Krümmungshalbmesser dieses Schnitts, der eben gefunden wurde, $R'\cos\beta$ ist dem Perpendikel auf die Umdrehungsaxe gleich; folglich ist der Krümmungshalbmesser in der auf die erzeugende Curve senkrechten Richtung R' dem Perpendikel auf die Umdrehungsaxe durch den Cosinus der Breite dividirt, gleich.

Es seien a und b die beiden halben Hauptaxen des elliptischen Meridians, a der Halbmesser des Aequators, b die halbe Umdrehungsaxe; so ist, wenn man jene als Axe der x, diese als Axe der y nimmt,

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1; \qquad \frac{x\,dx}{a^2}+\frac{y\,dy}{b^2}=0.$$

Da wenn β die Breite ist: $-\frac{dx}{dy}=\tang\beta$, so wird

Digitized by Google

$$x = \frac{a^2 \cos\beta}{\sqrt{(a^2\cos\beta^2 + b^2\sin\beta^2)}}; \qquad y = \frac{b^2 \sin\beta}{\sqrt{(a^2\cos\beta^2 + b^2\sin\beta^2)}};$$

$$\frac{dx}{d\beta} = \frac{-a^2 b^2 \sin\beta}{(a^2\cos\beta^2 + b^2\sin\beta^2)^{\frac{3}{2}}}; \qquad \frac{dy}{d\beta} = \frac{a^2 b^2 \cos\beta}{(a^2\cos\beta^2 + b^2\sin\beta^2)^{\frac{3}{2}}};$$

$$\sqrt{\left(\frac{dx^2+dy^2}{d\beta^2}\right)} = R = \frac{a^2 b^2}{(a^2\cos\beta^2 + b^2\sin\beta^2)^{\frac{3}{2}}}; \qquad R' = \frac{x}{\cos\beta} = \frac{a^2}{\sqrt{(a^2\cos\beta^2 + b^2\sin\beta^2)}}.$$

Wenden wir diese Formeln auf den Pic von Teneriffa an; so haben wir, da $\beta = 28^\circ 16' 21''$ mit *Bessels* Axen $a = 3271954$ und $b = 3261073$ Toisen:

$$R = 3257504^t; \quad R' = 3274394^t.$$

Betrachtet man die beiden Schnitte blofs annähernd als kreisförmig, und setzt die Depressionen D und D', so ist, wenn man die Höhe des Puncts h setzt:

$$\frac{h}{R} = \frac{1}{\cos D} - 1; \quad \cos D = \frac{R}{h+R}; \quad 1 - \cos D = 2\sin\tfrac{1}{2}D^2 = \frac{h}{h+R};$$

$$\sin\tfrac{1}{2}D = \sqrt{\left(\frac{\frac{1}{2}h}{h+R}\right)}; \quad \sin\tfrac{1}{2}D' = \sqrt{\left(\frac{\frac{1}{2}h}{h+R}\right)}.$$

Da $h = 1903^t6$, so findet man $D = 1^\circ 57' 29''6$, $D' = 1^\circ 57' 11''6$, oder ein Unterschied in den Depressionen von $18''$. Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dafs man bei ruhigem klaren Wetter diese Gröfse am Horizonte unterscheiden könne. Man kann zu dieser Messung ein Fernrohr auf einer Säule mit Wasserwage und Micrometer anwenden, wodurch die Messungen, da sie von dem absoluten Winkel unabhängig werden, eine so grofse Genauigkeit, als das Bild der Wassergränze gewährt, erlangen können. Die Ungleichheiten, die durch die Verschiedenheit der Temperatur, und Ebbe und Fluth erzeugt werden, heben sich durch das Mittel aus entgegengesetzten Richtungen auf. Könnte man die obige Gröfse mit der Genauigkeit, die dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0''3$ entspricht, bestimmen; so wäre die daraus folgende Abplattung eben so genau, wie die von *Bessel*, aus allen bisher ausgeführten Gradmessungen gefundene; wenn man von der Unregelmäfsigkeit der Gestalt der Erde abstrahirt. Die Ellipticität der Erdmeridiane, die aus der ersten Gradmessung in Peru und Lappland gezogen wurde, beruht auf $30''$ in dem von *Maupertuis* in Lappland gemessenen Bogen. Der von der Abplattung herrührende Unterschied in der Mondparallaxe ist höchstens $12''$.

Th. Clausen.

Ueber den Lichtwechsel des Algol. Von demselben.

Die über die Ursache dieses Lichtwechsels aufgestellten Hypothesen scheinen denselben nicht ganz genügend zu erklären. Ich erlaube mir eine andere Hypothese aufzustellen, die die Erscheinungen, wie mich dünkt, ganz natürlich entsprechen.

Nimmt man, statt wie sonst dunkle Flecke auf der Oberfläche, einen sehr hellen Fleck an, ferner dafs die Umdrehungsaxe so gegen unsere Gesichtslinie geneigt ist, und der Fleck auf der Algolskugel in der Entfernung vom Pole steht, dafs die Verdunkelung der Zeit entspricht, in der derselbe sich auf der hintern für uns unsichtbaren Seite befindet; so scheinen mir die Erscheinungen mit der Hypothese übereinstimmend.

Th. Clausen.

Inhalt.

(zu Nr. 499.) Ueber einen neuen Prismenkreis. Von Herrn Professor *P. Kaiser*, Director der Sternwarte in Leiden. p. 289.
Beobachtungen des *Fayes*chen Cometen, angestellt im Februar 1844. Von demselben. p. 295.
Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte am *Repsold*schen Passageninstrumente von dem Assistenten Herrn *Weyer*. p. 299.
Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber. p. 303.

(zu Nr. 500.) Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber. (Beschlufs) p. 305.
Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an den Herausgeber. p. 307.
Schreiben des Herrn *De-Vico*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber. p. 307.
Osservazioni della Cometa di *Faye* fatte a un reticolo col Canocchiale di *Cauchois* nella Specola del Coll. Rom. p. 307.
Elemente des *Mauvais*schen Cometen. Von Herrn *Götze* in Hamburg. p. 315.
Schreiben des Herrn Directors und Ritters *v. Littrow* an den Herausgeber. p. 317.
Schreiben des Herrn Dr. *Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 319.

(zu Nr. 501.) Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn. p. 321.
Beobachtungen des 3ten Cometen von 1843 (im Orion) am 6füfsigen Fraunhofer der Bonner Sternwarte. p. 321.
Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 325.
Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber. p. 327.
Mondsterne und Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1843 beobachtet von Herrn Dr. *Max Weisse*. p. 327.
Planeten, auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1843 zur Zeit ihrer Culmination beobachtet. Von demselben. p. 331.
Ueber die Bestimmung der Abplattung des Erdsphäroids. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorp. Sternwarte. p. 333.
Ueber den Lichtwechsel des Algols. Von demselben. p. 335.

Altona 1844. April 18.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nº. 502.

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber.

Leiden 1844. April 4.

Der *Fayesche* Comet hat während seiner Sichtbarkeit nur einen kleinen Bogen am Himmel zurückgelegt. Für die genauere Bestimmung der grofsen Axe seiner Bahn war es wünschenswerth, diesen Himmelskörper so lange als möglich zu verfolgen, und obschon sich mehrere Refractoren vorfinden, welche den hiesigen an optische Kraft weit übertreffen, meinte ich doch, durch die Fortsetzung meiner Beobachtungen keine ganz unnütze Arbeit zu unternehmen. Die Witterung hat sich aber so viel möglich meinen Bemühungen widersetzt. Während der ersten Hälfte des Monats März hatten wir hier eine abscheuliche Witterung; aber zwischen Sturm, Hagel und Schnee brachen bisweilen die Wolken durch, und nur mit grofser Mühe war es mir möglich, den Cometen am 7ten, 8ten, 9ten, 10ten und 14ten März zu sehen. Da ein so äufserst schwacher Gegenstand sich schwerlich mit dem Micrometer beobachten läfst, so wollte ich die Zeiten abwarten, in welchen der Comet gerade Linien mit benachbarten kleinen Sternpaaren bildete. Die Sternchen liefsen sich nachher micrometrisch bestimmen, und mittelst der bekannten Bewegung des Cometen liefs sich daraus weiter sein Ort am Himmel ableiten, und ich glaube, dafs dies Verfahren noch die meiste Genauigkeit hätte geben können. Die Witterung war aber viel zu schlecht, um mir die Anwendung dieses Verfahrens zu erlauben, und es blieb mir nichts anders übrig, als so genau wie möglich die Stelle abzubilden, welche der Comet, in Beziehung auf benachbarte kleine Sterne, einnahm. Hieraus liefs sich für den 7ten, 8ten, 9ten und 10ten März ein Ort des Cometen ableiten, dessen Fehler doch kaum ½ Minute betragen wird, und aus diesen sämmtlichen Beobachtungen liefs sich ein Normalort bilden auf ½ Minute sicher, aber es ist zu bezweifeln, ob eine so ungenaue Ortsbestimmung, selbst so spät angestellt, noch einigen Nutzen haben kann. Die Witterung hat durchaus nicht erlaubt, die kleinen Vergleichungssterne micrometrisch zu bestimmen, welches sich aber, wenn es einigen Interesse hat, leicht ausführen liefse. Am 7ten März war der Comet 2,4 mal schwächer, als am 31sten Januar. Er mufs sich daher anfangs März in dem Berliner und Dorpater Refractor gezeigt haben, wie er mir am Ende Januars erschien, und es lassen sich noch im März angestellte Beobachtungen erwarten, welche die meinigen, durch die Witterung so unvollkommen gebliebenen, ganz überflüssig machen.

Vor ein Paar Wochen brachte Herr *le Jeune* mir neue Elemente des Cometen, welche er auf den Pariser Beobachtungen vom 27sten Novbr., den Berliner vom 8ten Jan. und den meinigen vom 22sten Febr. begründet hatte. Er sagte mir, dafs er Schwierigkeiten gefunden hatte, Elemente herauszubringen, welche die zu Grunde gelegten Beobachtungen genau darstellen; auch lassen sie für die mittlere Beobachtung einen Fehler von + 17″4 in Länge und von + 14″1 in Breite übrig bleiben. Diese Elemente sind folgende:

1844 Jan. 6	19ʰ 20′ 6″ m. Z. Berl.	
Mittlere Anom.	=	11° 12′ 2″11
log μ	=	2,6774564
log a	=	0,5817601
φ	=	33° 49′ 6″02
π	=	49 34 0,92
Ω	=	209 31 0,56
i	=	11 22 59,80

Siderische Umlaufszeit 2723,58 Tage.

Obschon diese Elemente noch einer Verbesserung bedürfen, konnten sie dienen, um meine im Febr. angestellten Beobachtungen zu prüfen, und um aus denselben einen Normalort zu bilden. Herr *le Jeune* findet folgende Unterschiede zwischen meinen Beobachtungen und diesen Elementen, wobei das Zeichen + andeutet, dafs die Berechnung mehr giebt als die Beobachtung.

	AR.	Abweichung vom Mittel.	Decl.	Abweichung vom Mittel.
Febr. 14	+ 4″2	5″7	— 18″2	1″0
16	+12,2	2,3	— 29,5	9,9
20	+22,3	12,4	— 24,3	4,7
22	+ 1,0	8,9	— 6,1	13,5
Mittel	+ 9,9		— 19,6	

Die AR. vom 20sten Februar war ganz unsicher. Die Decl. vom 22sten Febr. wurde durch das kleine Sternchen unsicher gemacht, welches ich anfangs nicht erkannte. Schliefst man diese Bestimmungen aus, so hat man

Digitized by Google

	AR.	Abweichung vom Mittel.	Decl.	Abweichung vom Mittel.
Febr. 14	+ 4″2	1″6	— 18″2	5″8
16	+12,2	6,4	— 29,5	5,5
20	—	—	— 24,3	0,3
22	+ 1,0	4,8	—	—
Mittel	+ 5,8		— 24,0.	

Ein Normalort aus meinen im Februar angestellten Beobachtungen gebildet scheint innerhalb 5″ richtig zu sein. Alle Umstände trafen zusammen, um der Genauigkeit meiner Beobachtungen Abbruch zu thun. Andere Beobachter sind hoffentlich glücklicher gewesen.

Herr *le Jeune* hat die dritten Elemente des Herrn Dr. *Goldschmidt* (A. N. Nr. 498), welche, wie ich glaube, den hiesigen vorzuziehen sind, mit meinen im Februar angestellten Beobachtungen verglichen, und findet im Mittel die Unterschiede in AR. +32″2, in Decl. +29″5, so dafs doch auch diese einer Verbesserung bedürfen.

F. Kaiser.

Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber.

Padua 1844. März 28.

Comincio col ringraziarLa sommamente della sua premura, e gentile sollecitudine nell' inviarmi Le notizie Astronomiche. Jo ho ricevuto al tempo dovuto la circolare contenente li primi elementi ellittici della Cometa interessantissima del Sigr. *Faye*, ed i fogli dello Astr. Nachr. fino al Nr. 497, ove ho letto col massimo interesse le laboriose ricerche intraprese dagli Astronomi della Germania a grande onore della età presente.

Dopo le osservazioni già da me inoltrate a V. S. e riferite nel Nr. 495 delle Astr. Nachr. poche altre, e mal sicure se nè poterono qui fare, giacchè essendo la Cometa divenuta molto debole era a stento visibile col cannocchiale della nostra machina paralattica, il quale, sebbene molto chiaro, è di gran lunga inferiore ai potenti rifrattori equatoriali di Berlino, e di Amburgo. Jo mi permetto di trascriverLe le ultime osservazioni, che qui si poterono fare, le quali giungono fino al giorno 24 di Gennajo, dopo la quale epoca io non riuscii più a vederla con sicurezza.

Osservazioni della Cometa del Sigr. *Faye* fatte all' Osservatorio di Padova.

Mesi — Giorni.	Tempo Medio in Padova.	AR. osservata della Cometa.	Decl. Boreale.	Stelle di confronto.	Osservatori.
1843 Dicembre 26	10ʰ13′ 7″	5ʰ 9′45″69	+ 3° 1′12″9		
	10 26 25	5 9 46,15	3 0 58,9	m Orione	*Conti*
	10 49 5	5 9 47,22	3 0 28,9		
	10 38 11	5 9 44,25	3 0 40,9	.....	*Pietropoli*
1844 Gennajo 11	8 10 59	5 8 31,36	3 33 32,5	m Orione	*Santini*
	8 26 15	5 8 33,17	3 32 18,5	—	—
	8 39 0	5 8 33,00	3 33 0,5	—	—
13	8 0 46	5 8 56,96	3 40 23,0	—	—
	8 11 43	5 8 56,82	3 40 21,0	—	—
17	7 50 31	5 9 57,01	4 0 57,1	—	—
	8 1 46	5 9 58,21	4 0 55,1	—	—
20	8 15 40	5 11 1,15	4 17 41,7	—	—
	8 29 23	5 11 6,36	4 19 7,7	—	—
24	8 36 55	5 12 51,68	4 50 ±	38 Orione	—

Il Chiarissimo P. *Vico* in Roma col suo esimio Cannocchiale ha potuto osservarla fino verso la fine di Febbrajo. Avendomi egli trasmesso le osservazioni originali dei giorni 24, 25, 27 Gennajo, le ho ridotte desumendo le posizioni delle stelle di confronto dalle Zone del Sigr. *Bessel*, a riserva di tre, che non essendo in esse comprese, ho determinato col nostro Circolo meridiano. Avendone fatto uso nelle ricerche seguenti intorno all' orbita, io credo conveniente di qui esporne i risultati ottenuti insieme a quelli, che ho dedotto dall dati riferiti nel Nr. 496 Astr. Nachr. per alcuni giorni delle osservazioni Romane.

1843.	T. Medio in Roma.	AR. osservata della Cometa.	Decl. della Cometa
Dicembre 23	9ʰ51′ 37″	77°41′28″7	+3° 3′38″1
25	9 15 48	77 31 48,9	3 1 0,2
26	9 49 44	77 27 16,9	3 0 24,3
27	10 0 12	77 23 9,9	3 0 1,6
1844 Gennajo 10	7 21 23	77 6 47,0	+3 27 8,2
24	7 3 14	78 13 17,3	4 38 58,6
	10 19 17	78 14 19,7	4 39 28,7
25	7 50 49	78 21 18,9	4 44 55,5
	10 26 47	78 22 27,5	4 46 18,0
27	13 14 24	78 40 24,3	4 59 30,7

Digitized by Google

Fino dai primi giorni, tentai lo pure per mia parte di rappresentare le osservazioni di questa cometa mediante un' orbita parabolica; ma essendo riusciti inutili i miei tentativi, mi rivolsi al calcolo dell' orbita in genere col metodo non mai abbastanza lodato del Sigr. Consigl. *Gauss*, e scelsi a tale ufficio la osservazione del 24 Novembre fatta in Parigi, ed il medio di quelle da me instituite nelle sere 12 e 25 Dicembre. Sebbene io facessi uso di tavole a 5 cifre, e la osservazione di mezzo cadesse in gran vicinanza dell' opposizione, tuttavia pervenni ad un risultato, che concordava sufficientemente coi primi elementi del Sigr. *Goldschmidt*, e gli ottenuti elementi rappresentarano lodevolmente le osservazioni. Io mi permetto di qui riferirli, giacchè di essi mi sono servito per valutare l'effetto della paralasse; e dell' aberrazione nelle tre osservazioni scelte a base di un secondo calcolo più accurato.

Passaggio al perielio..... $\tau = 284^{d}7807$ dal pr. del 1843;
Longitud. del perielio..... $\varpi = 44°48'34$ T. M. in Berl.
del nodo..... $\Omega = 210\ 33,72$
inclinazione..... $i = 11°15'90$; moto direttc.
Log. semiasse magg.....log a = 0,58060
Log. moto diurno med. sid. log μ = 2,67911
Angolo di eccentricità $\varphi = 34°58'5$; Log e = Log sen φ = 9,75836.

In seguito, ottenute le sopra riferite osservazioni di Gennajo, volli tentare un nuovo calcolo per evitare la piccola incertezza derivante da una soverchia vicinanza alla opposizione nella osservazione del giorno 12 Dicembre, e scelsi a base la osservazione di Parigi del 24 Novembre, il medio di quelle da me fatte nelle sere 25 Dicembre, e 17 Gennajo. Applicando ad esse colla scorta dei superiori elementi le piccole correzioni dipendenti dalla paralasse, ed aberrazione, riducendo i tempi osservati in giorni dal principio dell' anno 1843, ed al meridiano di Berlino, prendendo le posizioni della Terra dalle effemeridi di Berlino, e contando le longitudini dall' equinozio medio del 1 Gennajo 1844, ho ottenuto i seguenti dati per il calcolo dell' orbita.

	T. Medio in Berlino.	Long. geocentr. di Com. $= \alpha$.	Longit. di Terra $= L$.	Latitudine geoc. di Com. $= \beta$.	Log. dist. di Terra da Sole $=$ Log R.
Nov. 24	$328^{d}74233$	80°30' 6"7	62°19' 2"7	−16°38',47"6	9,9941876
Dic. 25	359,41057	76 44 19,2	93 29 25,4	−19 51 45,5	9,9927068
Genn. 17	382,38488	76 47 40,1	116 50 58,1	−18 52 10,6	9,9929497

Da queste posizioni mediante il sopracitato metodo del Sigr. Cons. *Gauss*, facendo uso di tavole a 7 cifre, ho ottenuto i seguenti elementi ellittici

τ = 296°61204 del 1843; T. medio di Berlino.
ϖ = 53°15'21"8 } dall' eq. medio 1 Genn. 1844
Ω = 208 21 47,3 }
i = 11 5 53,0
Log a = 0,5581701; log μ = 2,7127514
φ = 31°56'52"76; log e = 9,7235759

i quali lasciano per ordine le seguenti correzioni nelle posizioni fondamentali.

corr. in longitudine = +0"3; +3"1; +2"0
in latitudine = +0,7; +1,1; −0,2.

Non ostante un sì egregio accordo nelle posizioni fondamentali, esse abbisognano ancora di una forte correzione; lo che vuolsi ripetere da un' errore di circa un minuto nella declinazione del 17 Gennajo da me osservata; poichè essendo divenuta la cometa molto debole, vedevasi con molta incertezza nel cannocchiale della macchina paralattica. Ciò risulterà evidentemente dal seguente confronto delle posizioni osservate con quelle calcolate dietro questi elementi, in cui ho avuto riguardo alle correzioni della paralasse, ed aberrazione, supponendo di già le osservazioni corrette dalla rifrazione. Le osservazioni sono state desunte dalle notizie astronomiche, ritenendo per Roma i dati superiormente riferiti, e per Padova il medio delle osservazioni da me instituite in ciascheduna sera. I segni corrispondono alla combinazione..... Posiz. oss. — Pos. calc.

Giorni.		Correzioni in AR.	Correzioni in Decl.	Osservatori.
1843 Novembre	24	+ 0"2	+ 0"7	*Faye*
	26	+ 0,2	−19,1	——
	27	− 7,2	−26,7	——
	28	−11,7	−13,6	——
Dicembre	10	−48,0	−31,9	*Rümker*
		−43,6	−36,1	*Encke*
		−46,8	−33,0	*Petersen*
	11	−48,4	−28,0	*Petersen*
		−46,7	−30,3	*Petersen*
		−35,1	−25,5	*Rümker*
		−31,4	−22,4	*Faye*
	12	−41,9	−14,0	*Faye*
		−66,0	−30,4	*Santini*
	13	−40,1	−34,2	*Encke*
		−41,6	−20,6	*Petersen*
		−42,2	−21,0	*Rümker*
		−44,3	−25,5	*Santini*
	23	− 6,9	−12,2	*P. Vico*
	24	−10,4	+13,2	*Santini*
	25	+ 3,3	+ 2,2	*Santini*
		+ 3,7	−19,8	*P. Vico*
	26	+ 8,0	−11,7	*P. Vico*
		+ 3,0	+ 2,9	*Argelander*
	27	+13,8	−13,3	*P. Vico*

Digitized by Google

Giorni.		Correzioni in AR.	Correzioni in Decl.	Osservatori.
1844 Gennajo	9	+35″3	— 37″1	*Encke*
		+30,8	— 30,1	*Plantamour*
	10	+38,6	— 46,1	*Encke*
		+45,1	— 46,7	*P. Vico*
	11	+38,2	— 52,9	*Encke*
		— 6,6	+ 18,7	*Santini*
		+32,8	— 46,7	*Plantamour*
	13	+26,7	— 57,2	*Encke*
		+43,7	— 38,1	*Santini*
	15	+23,4	— 75,1	*Encke*
	16	+13,9	— 68,4	*Plantamour*
	17	+ 1,6	— 0,4	*Santini*
	18	+ 2,6	— 83,7	*Plantamour*
	20	— 8,3	— 95,1	*Encke*
		— 9,2	——	*Santini*
	21	—11,6	— 94,9	*Encke*
		—15,9	—155,7	*Rümker*
	22	—25,9	—110,0	*Rümker*

Giorni.		Correzioni in AR.	Correzioni in Decl.	Osservatori.
1844 Gennajo	23	—31″3	—121″9	*Rümker*
	24	—42,9	—146,9	*P. Vico*
		—40,6	—168,1	*P. Vico*
	25	—65,6	—180,5	*P. Vico*
		—46,6	—139,3	*P. Vico*
	26	—59,5	—142,2	*Rümker*
	27	—80,6	—146,4	*P. Vico*

Per dedurre da questi confronti alcuni luoghi fondamentali, li ho distribuiti in varii gruppi, prendendo in ciascheduno il medio degli errori, ed applicandolo alla posizione calcolata, per un giorno posto nel mezzo della serie all' incirca. Riducendo poi all' ecclittica la posizione in tal modo ottenuta rapporto al piano dell' equatore, ed all' equinozio medio del primo Gennajo 1844, mi risultarono le seguenti posizioni, le quali si possono riguardare, come normali.

Mesi — Giorni.	T. Medio in giorni del 1843 in Berlino.	Longit. geoc. di Cometa.	Longit. della Terra.	Latit. geoc. di Cometa.	Log. dist. dl Terra dal Sole.
Novembre 26	330ᵈ41667	80° 19′ 58″5	64° 0′ 47″4	— 16° 58′ 33″5	9,9940618
Dicembre 12	346,41667	78 13 48,2	80 15 16,9	19 14 51,0	9,9930834
25	359,41667	76 44 15,6	93 29 48,1	19 51 52,4	9,9927064
Gennajo 11	376,33333	76 23 3,8	110 44 10,3	19 19 18,0	9,9927597
17	382,33333	76 47 37,6	110 50 52,6	18 52 57,5	9,9929494
23	388,33333	77 29 21,7	122 57 17,4	18 22 59,1	9,9932017
25	390,33333	77 46 25,9	124 59 18,5	— 18 12 23,7	9,9932991

Separando da queste posizioni quelle corrispondenti ai giorni 26 Novembre, 25 Dicembre; 11, e 25 Gennajo, ho procurato di soddisfare alle due posizioni estreme, ed alle longitudini delle due intermedie col metodo da me altre volte praticato di piccole variazioni arbitrarie date alle distanze accorciate delle posizioni estreme. Sono così pervenuto ai seguenti elementi ellittici, che non molto si allontano dai secondi elementi del Sigr. *Goldschmidt*,

τ = 290ᵈ91360 del 1843; T. Medio in Berlino.

ϖ = 49° 59′ 22″4 } dall' equin. Medio 1 Genn. 1844.
Ω = 209 22 59,4 }

i = 11 20 46,3; moto diretto.

$\log a$ = 0,5780867

$\log \mu$ = 3,6828765; moto diurno medio sider. μ = 481″8108

φ = 33° 32′ 44″57; $\log e = \log \operatorname{sen} \varphi$ = 9,7424125.

Tempo della rivoluzione siderale = 2690ᵍ circa.

Questi elementi corrispondono alle sopra riferite posizioni normali nel modo indicato dalla seguente tabella

	Correz. degli elem. in Long.	Correz. degli elem. in Latit.
Nov. 26	+ 0″1	— 0″1
Dic. 12	— 6,9	+ 2,1
25	— 2,3	+ 8,4
Genn. 11	+ 1,2	+13,8
17	— 1,1	+40,7
23	— 1,0	+21,5
25	+ 0,1	+ 0,0

Rendesi ora palese, che i superiori elementi abbisognano di una leggera correzione, sopratutto rapporto alla posizione del piano dell' orbita; ma per intraprendere il calcolo di una tale correzione sembra conveniente di attendere che siano conosciute, e convenientemente discusse tutte le osservazioni.

Giovanni Santini.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Professors v. Boguslawsky, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Breslau 1844. April 2.

Erst vor einigen Tagen habe ich zufällig in *Bode's* Astron. Jahrb. für 1811 p. 103 die Erwähnung *Olbers* gefunden, dafs Herr Geh. Rath *Bessel* schon vor 37 Jahren den Versuch gemacht hat, Bedeckungen kleinerer Sterne durch den Mond voraus zu berechnen und nutzbar zu Längenbestimmungen zu machen, obwohl damals unter schwierigeren und beschränkenderen Umständen: denn Ihre Reductionstafeln zur Hist. cél. und seine Zonen-Beobachtungen waren noch nicht vorhanden. Man sieht abermals, dafs es schwerlich noch einen Weg in der Astronomie giebt, auf welchem dieser bewundernswerthe Mann nicht vor uns gewandelt wäre, und schwerlich einen Gedanken, der seinen Geist nicht auch schon beschäftigt gehabt hätte.

Auch in diesem Jahre war die Witterung dem ähnlichen Unternehmen eben so ungünstig, wie damals dem *Besselschen*, denn ich habe hier von den 26 durch Herrn *Luther* für Januar, Februar und März d. J. vorausberechneten Sternbedeckungen nur eine einzige und zwar die letzte (Nr. 8 des März) Nr. 24 des ganzen Verzeichnisses beobachten können:

1844 März 24 $10^h 24^m 52^s48$ mittl. Bresl. Zeit *),

zu deren genauer Bestimmung die Beobachtungen von *d* Leonis, *δ* Hydrae, *α* Ursae min. und *η* Ursae maj. concurrirten. Ausserdem war es entweder beständig trübe, oder selbst bei anscheinend heiterer Luft doch immer ein von Mondschein erleuchteter Schleier vorhanden.

Durch ein Unwohlsein meinerseits gegen meinen Willen etwas verspätet, erhalten Sie beigehend die weitere Vorausberechnung der Sternbedeckungen dieser Art auch für die Monate April und Mai d. J., welchen, mit Ihrer gütigen Erlaubnifs, die der 55 folgen werden, welche vom August bis zu Ende d. J. sich noch darbieten, mit Einschlufs von 5 während des Verlaufs der Mondfinsternifs Novbr. 24. Es wird dabei fast durchgängig die Beifügung der geocentrischen Gröfsen zur anderweitigen Vorausberechnung nothwendig werden, da, mit Ausschlufs einiger Bedeckungen während der Mondfinsternifs und gegen Ende Decembers, nur Austritte am dunkeln Mondrande vorkommen.

Bei den Bedeckungen im April und Mai erschien es nur bei sieben nothwendig. Dennoch ist auch ohne Kenntnifs jener Gröfsen, wenn es erforderlich sein sollte, bei den übrigen Bedeckungen die Uebertragung der Vorausberechnung von Breslau auf einen andern Ort nicht mit einer gar zu bedeutenden Vergröfserung der Mühe verknüpft, deren Verfahren herzusetzen ich mir erlaube, weil ich nicht weifs, ob eine ähnliche Anwendung der *Besselschen* Methode zu diesem Zweck schon bekannt ist, oder Statt gefunden hat.

Wenn aus dem Meridianunterschiede $\Delta\mu$ und dem der geographischen Breite des zweiten Ortes vom ersten (für den die Vorausberechnung bereits ausgeführt ist) die erdsphäroidischen Constanten b, B und L, für jenen ein für alle Mal berechnet worden sind, nämlich:

$b = r' \sin\varphi' - r^\circ \sin\varphi^\circ$, der Unterschied der beiderseitigen Abstände von der Ebene des Aequators;

$B = r' \cos\varphi' - r^\circ \cos\varphi^\circ$, der Unterschied der Halbmesser beider Parallelkreise, und

$L = (r' \cos\varphi' + r^\circ \cos\varphi^\circ) . \sin\frac{1}{2}\Delta\mu$, das Mittel der Sehnen beider Parallelkreise, welche zwischen den Meridianen beider Orte liegen (wonach mithin diese Constanten positiv sind: b, wenn der zweite Ort nördlich; B, wenn derselbe südlich; L, wenn er östlich vom ersten liegt *) findet man zuvörderst für den gedachten ersten Ort, und zwar für die mittlere Zeit desselben T° (der Mitte der Sternbedeckung) und für die daraus abgeleitete Sternzeit S°, die Werthe von M, N, m und n nach der *Besselschen* Bezeichnung, und zwar, wenn man τ° die halbe Dauer der Bedeckungszeit, $\frac{1}{2}\Sigma^\circ$ die halbe Summe der Positionswinkel der Mondradien zu den Ein- und Austrittspunkten, und $\frac{1}{2}\Delta^\circ$ deren halbe Differenz nennt, in nachstehender Weise.

$M^\circ = \frac{1}{2}\Sigma^\circ$, so lange $\frac{1}{2}\Delta^\circ > 180^\circ$, sonst $\frac{1}{2}\Sigma^\circ \pm 180^\circ$

$N^\circ = \frac{1}{2}\Sigma^\circ - 90^\circ$

$\psi^\circ = 180^\circ - \frac{1}{2}\Delta^\circ$

$m^\circ = \varkappa \cos\psi^\circ$

$n^\circ = \varkappa . \frac{\sin\psi^\circ}{\tau^\circ}$

$h^\circ = S^\circ - A$.

Setzt man dann für den zweiten Ort:

$H = h^\circ + \frac{1}{2}\Delta\mu$

$x = -(L \cos H + B \sin H)$

$y = (L \sin H - B \cos H)$

$z = b$,

*) Der Stern findet sich in der H.C. p. 31. 1793 Sept. 28 (9) II. $4^h 24^m 37^s$
und in *Bessels* Z. p. 398. 1827 Dec. 18 (8.9) 4 26 4.

*) Für Altona sind in Bezug auf Breslau:

$\log b = 0{,}4133$

$\log B = 8{,}5263 . n$

$\log L = 8{,}7785 . n$.

Digitized by Google

so erhält man für denselben

$$T = T^0 + \Delta\mu,$$
$$m \sin M = m^0 \sin M^0 + x,$$
$$m \cos M = m^0 \cos M^0 - y \sin D - z \cos D,$$
$$n \sin N = n^0 \sin N^0 + \lambda y,$$
$$n \cos N = n^0 \cos N^0 + \lambda x \sin D,$$

und hiermit den ganzen Vorgang für diesen zweiten Ort.

Ihrem sachkundigen Ermessen stelle ich anheim, ob diese Anwendung der *Bessel*schen Methode in irgend einem Stücke neu ist, und, selbst in diesem Falle irgend einmal von Nutzen sein kann. Außerdem lassen wir sie ruhen.

Außer für die Folge der Sternbedeckungen erbitte ich mir auch die Erlaubniß, die vorjährigen Beobachtungen der drei Cometen, der Ceres, des Mars, der Juno, des Jupiters und des Uranus einsenden zu dürfen, welche, in Ermangelung eines Meridiankreises, theilweise aber auch (zu Vergleichungen ihrer Leistungen) abwechselnd und nach Umständen am Heliometer und am Differenz-Micrometer angestellt worden sind, dessen Einrichtung und Theorie ich nächstens zu veröffentlichen gedenke.

v. Boguslawski.

Eintritte kleinerer Sterne am dunkeln Mondrande zur Zeit der Sichtbarkeit desselben zwischen Neumond und erstem Viertel in den Monaten April und Mai 1844 vorausberechnet für die K. Universitäts-Sternwarte zu Breslau von *R. Luther.*

1844	Bedeckungs-Sterne: Nr.	Scheinb. AR. h m	Scheinb. Declin. ° m	Ortsbestimmung durch	Grösse.	Eintritte am dunkeln Rande: Breslauer mittl. Zeit. h m	Posit.-Winkel. °	Austritte am hellen Rande: Breslauer mittl. Zeit. h m	Posit.-Winkel. °	Bemerkungen.
April 19	26	3 17	+19 42	L. B	8	7 57,9	71	8 52,1	280.	Jeder Punct neben einer Zahl bedeutet, daß der dahinter weggelassene Decimalbruch einen Werth hatte, der größer als 0,25 und kleiner als 0,75 der Einheit war, so daß der Punkt im Mittel für 0,5 gerechnet werden muß.
21	27	5 0.	21 47	L. L. B B	8	9 1,1	130	9 49,0	241.	
	28	5 1	21 56	L. L. B B	8.9	9 3,9	92	10 0,9	279.	
	29	5 1	21 47	L. L. B B	8.9	9 12,6	128.	10 0,6	243	
22	30	5 50	21 44	L	9	7 44,7	79	8 45,8	303.	
	31	5 50.	21 35	L	7	7 56,9	110	9 1,6	272.	
	32	5 54.	21 30	L. B.	8	10 6,7	85	11 0,4	296	
	33	5 55.	21 24	L. B. B	8.9	10 22,6	101	11 17,2	279	
	34	5 56	21 24	L. B. B	8.9	10 39,2	96.	11 32,6	283	
	35	5 56.	21 31	B	9	10 58,5	63	11 41,1	316	
23	36	6 43	20 9	B	9	8 23,4	116	9 28,9	277	
	37	6 44	20 6	B	9	8 56,0	110.	9 59,2	281.	
	38	6 48	19 41	B	8.9	11 4,2	152	11 41,1	236.	
	39	6 48	19 42	B	8.9	11 6,9	139.	11 51,4	249	
	40	6 48.	19 56	L. B	8	11 3,8	81.	11 54,1	307	
24	41	7 34	17 48	B	9	8 1,7	117.	9 11,6	284.	
	42	7 35	17 52	B	9	8 47,4	74	9 40,8	328	
	43	7 35.	17 51	B	9	9 3,9	66.	9 51,3	335	
	44	7 37	+17 24	B	8.9	10 6,7	136	11 1,7	263.	
Mai 20	45	6 32	+20 7	L. B	8.9	9 43,5	152.	10 10,0	222.	
21	46	7 23.	18 13	B	8	9 31,5	87	10 23,6	307	
	47	7 24	18 18	B	9	9 50,0	53	10 22,9	340	
22	48	8 13	15 16	L. B	8	9 23,6	60.	10 1,0	342	
23	49	9 5	+10 57	L. B	7.8	10 28,6	111	11 25,5	294	
31	50	16 33.	−23 21	Diff. Micr.	9.10	(10 33,4)	123.	11 36,5	249	Die Sterne sind am Differenz-Micrometer bestimmt.
	51	16 35.	23 31	„ „	9.10	11 49,1	155	12 23,7	213	
	52	16 37	23 8	„ „	9	12 15,7	56	(13 14,7)	306.	
	53	16 38	−23 23	„ „	9.10	12 35,4	112.	(13 41,4)	260.	

Anm. Bei der totalen Mondfinsterniß Mai 31 sind die Phasen, deren Zeit hervorgehoben ist, weil sie während der völligen Verdunkelung treffen, Eintritte wie Austritte, in so weit gut zu beobachten, als es die geringe Helligkeit der Sterne, der niedrige Stand und die selbst um Mitternacht noch etwas störende Dämmerung es gestatten; die eingeklammerten dagegen nicht.

Digitized by Google

Angabe der geocentrischen Gröfsen p, q, p', q' zur Berechnung derjenigen Sternbedeckungen für einen anderen Ort, bei welchen entweder die Momente der Eintritte zu rasch auf einander folgen, oder, wie während der Mondfinsternifs, auch Austritus beobachtet werden können.

1844	Nr.	T in mittl. Bresl. Zeit.	h Stundenwinkel für Breslau.	p	q	p'	q'
April 21	27	$9^h 20'2$	+ 94°21'8	+ 0,5970	+ 0,8951	+ 0,5486	+ 0,0038
	28	9 32,2	+ 97 15,9	+ 0,6194	+ 0,7301	+ 0,5486	+ 0,0038
23	38	11 23,2	+100 16,1	+ 0,6738	+ 0,9622	+ 0,5466	— 0,0930
	39	11 30,2	+101 57,6	+ 0,6636	+ 0,9241	+ 0,5466	— 0,0930
	40	11 30,2	+101 57,6	+ 0,6006	+ 0,6674	+ 0,5466	— 0,0930
Mai 31	50	11 3,2	— 12 55,0	— 0,1409	+ 1,0799	+ 0,6195	— 0,0358
	51	12 3,2	+ 1 26,4	+ 0,0078	+ 1,2014	+ 0,6196	— 0,0330

R. Luther.

Beweis eines von *Gauss* gefundenen Satzes in der Attractionstheorie.

Von Herrn *Th. Clausen*,
Observator an der Dorpater Sternwarte.

Der *Gauss*ische Satz: Dafs wenn in einem endlichen Theil einer im Innern eines Körpers befindlichen Höhle, die Anziehung verschwindet; dasselbe in dem ganzen Umfange der Höhle Statt finde; läfst sich auch auf nachstehende Art beweisen. Man ziehe von einem Puncte in dem Theile des Raumes, in der die Anziehungskräfte sich aufheben nach einem Puncte in dem übrigen Theile der Höhle eine grade Linie, die den Körper nicht schneidet. Es sei diese die Axe der Coordinaten x, und der Anfangspunct an der Grenze jenes Raumes. Die Anziehung in einem beliebigen Puncte dieser Linie ist von der Form $P+\left(\frac{dP}{dx}\right)x+\frac{d^2P}{1.2.dx^2}x^2+\text{etc.}$ Die Gröfsen $P, \frac{dP}{dx}, \frac{d^2P}{dx^2}$ etc. werden für $x=0$ genommen, und gelten, da die Werthe von P continuirlich sind, für alle Puncte zwischen den erwähnten Puncten. In dem Theile des Raums, in dem die Anziehung verschwindet, mufs $P=\frac{dP}{dx}=\frac{d^2P}{dx^2}\text{ etc.}=0$ sein; da sonst, weil diese Gröfsen alle endlich sind, die Anziehung nicht in allen Puncten dieser Linie in diesem Raume verschwinden könnte. Daraus folgt aber, dafs diese Anziehung auch in allen übrigen Puncten derselben Linie innerhalb der Höhle, verschwindet; womit das obige Theorem erwiesen ist.

Dorpat den 20ten Febr. 1844.

Th. Clausen.

Auszüge aus Briefen.

Herr *Funk* hat bei der Mondfinsternifs am 6ten December 1843 auf der Hamburger Sternwarte den Eintritt und Austritt folgender Flecken beobachtet:

	Eintritt.	Austritt.
Kircher.	12^h 1'4m. Zt.	
Schickard.	12 10,4	$12^h 50'7$ m. Zt.
Tycho. Südl. Rand	12 20	
— Nördl. Rand	12 24,1	

Weder Anfang noch Ende liefs sich wegen bedeckten Himmels beobachten.

Herr Kammerherr *Reedtz* schreibt mir:

Die im Frühjahr von mir hier (auf Palsgaard) beobachteten Sternbedeckungen habe ich mit den mir mitgetheilten Beobachtungen in Altona und Hamburg verglichen. Die Resultate stimmen in einem überraschenden Grade mit einander, und geben Palsgaards östliche Länge in Zeit

	von Altona.	von Hamburg.
aus Eintritt ε Leonis 1843 Mai 9	20^{m}03	12^{m}56
aus Eintritt 4 Gemin. — Mai 3		13,05

Die Längenunterschiede mit Hamburg werden durch + 7^{s}4 zu Längenunterschiede mit Altona verwandelt. Sie geben also

ε Leonis	19^{m}96
4 Gemin.	20,48
Mittel	20^{m}21

Was auf 0^{m}18 mit der Altonaer Beobachtung stimmt.

Digitized by Google

Herr Professor *Encke* hat mir unter dem 2ten April noch folgende Beobachtungen des Cometen mitgetheilt:

Febr. 7	7h 15′ 34″	80° 39′ 57″8	+6° 10′ 51″9
10	10 59 8	81 22 21,6	6 31 54,9
13	7 40 6	82 3 54,6	6 51 42,8

Die letzten beiden Beobachtungen erlaubten keine erleuchteten Fäden. Der Comet mufste in der Mitte des dunkeln Gesichtsfeldes eingestellt werden.

Herr Professor *Kaiser* bemerkt, dafs in seinem Aufsatze über Prismenkreise p. 290 Zeile 2 micrometrische, statt microscopische gelesen werden müsse.

S.

Einladung der Scandinavischen Gesellschaft der Naturforscher.

Die Scandinavische Gesellschaft der Naturforscher hat mich durch ihren diesjährigen Präsidenten, Herrn Professor *Hansteen*, ersuchen lassen, folgende Einladung an fremde Naturforscher in den A. N. abdrucken zu lassen. Ich bemerke dabei, dafs ich gerne erbötig bin, wenn man sich deshalb an mich wenden will, jede Auskunft über die Reise nach Christiania zu geben, die von Lübeck und Stettin aus, sich schnell und bequem machen läfst.

S.

Monsieur,

En 1839 les naturalistes du Danemarc, de la Suède et de la Norvège, réunis à Gothenbourg, formèrent une Société, dont les réunions se tiennent tous les deux ans dans quelqu'un des dits royaumes de la Scandinavie, et qui pour l'année courante a choisi Christiania pour y tenir ses séances. Le but de cette Société n'est pas seulement d'établir un rapport plus intime entre les naturalistes Scandinaves, mais d'inviter en même temps ceux des autres pays à assister aux dites séances pour mieux réussir dans ses efforts pour la propagation des sciences physiques.

Ainsi nous soussignés, élus Administrateurs de la réunion, qui se tiendra en cette ville depuis le 12 jusqu'au 18 Juillet de cette année, prenons par la présente la liberté de Vous inviter, de la part de notre Société à participer à ses discussions scientifiques, Vous priant, en même temps, Monsieur, de vouloir bien par une lettre, adressée à quelqu'un de nous soussignés, nous prévenir avant mi-Juin, si la Société pourra se flatter de votre présence, et si en ce cas Vous désireriez nous confier le soin de vous procurer un logement.

Pour les rapports ou traités scientifiques à référer à cette occasion, veuillez bien nous les faire parvenir avant votre départ pour nous mettre en état d'en hâter la publication par la presse; comme d'ailleurs vous nous obligeriez, si vous vouliez bien faire part de cette réunion aux naturalistes de votre connaissance, pour le cas, que quelques uns d'entr'eux, sans être spécialement invités, voulussent bien honorer la réunion de leur présence personelle.

Christiania le 5 Avril 1844.

Hansteen, Prof., Premier Président. — *Holst*, Prof., Second Président. — *C. Boeck*, Prof. Secrétaire.

Berichtigung.

Nr. 499. S. 299. Z. 3 v. u. fehlt der Satz: „Die Aequatoreal-Intervalle sind dabei durch den Cosinus der scheinb. Declination dividirt."
301. „27 v. u. statt 27″46 und +0″66 lese 27″86 und +0″26.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dafs ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 ℛ Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt worden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 ℛ Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist, wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 4ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ℛ gerechnet. Die drei ersten Bände sind ganz vergriffen.

Die Anzeige von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Altona 1844. April 27.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 503.

Elemente des *Bremiker*'schen Cometen.

Herr *Götze*, dem wir die Elemente des *Mauvais*chen Cometen in Nr. 500 verdanken, bringt mir so eben folgende verdienstliche Arbeit über den *Bremiker*schen Cometen, für den er eine elliptische Bahn, mit einer Umlaufszeit von etwa 360 Jahren gefunden hat. Herr Professor *Encke* bemerkte schon (A. N. Bd. XVIII p. 139), daß sich die Beobachtungen nicht gut in einer Parabel darstellen liefsen, und äufserte die Vermuthung, man werde nicht-parabolische Elemente finden können. *S.*

Durchgangszeit durch das Perihel 1840 Nov. 13,70143 M. Berl. Z.
Länge des aufsteigenden Knotens 248° 55′ 57″15 } *)
Neigung der Bahnebene..... 57 57 51,59 }
Abstand des Perihels vom Knoten 138 36 8,33
Excentricitätswinkel = φ nach *Gauss* 76 5 21,52 wo $\sin\varphi = e$
Log. des kleinsten Abstands..... 0,1705436
Log. der halben grofsen Axe der Bahn 1,7032559
Log d = Log $(1-e)$..... 8,4672877.

*) Auf die Ecliptik und das mittl. Aequin. 1841 Jan. 0 bezogen.

Nach diesen Elementen sind nun die folgenden Cometen-Coordinaten auf den Aequator und das mittlere Aequ. 1841 Jan. 0 bezogen, mit Annahme der mittleren Schiefe der Ecliptik nach *Bessel* = 23° 27′ 36″98 berechnet worden:

$$x = r\,[9{,}7865707]\ \sin\ [v + 97°\,36'\,53''34]$$
$$y = r\,[9{,}9989828]\ \sin\ [v + 12\ 41\ 53{,}70]$$
$$z = r\,[9{,}9998221]\ \sin\ [v + 105\ 42\ 19{,}84]$$

und zur Reduction dieser Coordinaten auf den jedesmaligen scheinbaren Aequator habe ich mich folgender Differential-Formeln bedient:

$$dx = r\,[9{,}97884]\ \sin\,(v + 212°\,3'\,22)\ d\Omega$$
$$dy = x\cos\varepsilon\, d\Omega - z\, ds$$
$$dz = x\sin\varepsilon\, d\Omega + y\, ds,$$

wo $d\Omega$ mit der Reduction des mittleren auf das scheinbare Aequinoctium gleichbedeutend ist, und ds den Unterschied der scheinbaren von der mittlern Schiefe der Ecliptik bezeichnet.

Mit diesen Formeln und mit Benutzung der vortrefflichen von *Bessel* im 12ten Bande der Mon. Corr. pag. 206 gegebenen Tafeln wurden die Cometen-Coordinaten bezogen, auf den jedesmaligen scheinbaren Aequator, scharf berechnet, und mit Hülfe der Sonnen-Coordinaten für 1840 im Berliner Jahrbuch für 1841, der zugehörige geocentrische Ort des Cometen frei von Aberration gefunden, woraus folgende Ephemeride für Mittag in Berlin entstand, bei der übrigens die Hunderttheile der Secunde nur so weit zulässig sind, als die Sonnentafeln und 7stellige Logarithmen es gestatteten.

Datum.	Scheinb. A. R. Com.	Scheinb. Decl. Com.	Log Δ	Log r	493″15 Δ	Log 8,5776/Δ
1840 Oct. 27	279° 47′ 31″82	+60° 55′ 18″51	0,0449701	0,1764649	9 6″95	0,88840
29	282 9 34,48	+60 56 16,90	0,0375830	0,1752188	8 57,72	0,89579
31	284 41 41,68	+60 55 45,44	0,0301181	0,1741138	8 48,55	0,90328
Nov. 2	287 24 4,98	+60 53 18,02	0,0225905	0,1731544	8 39,48	0,91078
4	290 16 47,55	+60 48 25,18	0,0150474	0,1723422	8 30,54	0,91832
6	293 19 43,52	+60 40 34,18	0,0075221	0,1716791	8 21,77	0,92585
8	296 32 34,10	+60 29 9,02	0,0000600	0,1711668	8 13,22	0,93331
10	299 54 47,92	+60 13 31,26	9,9927071	0,1708065	8 4,94	0,94066
12	303 25 37,21	+59 53 2,02	9,9855225	0,1705992	7 56,98	0,94785
14	307 3 57,96	+59 27 1,93	9,9785668	0,1705453	7 49,41	0,95480
16	310 48 30,68	+58 54 53,34	9,9719081	0,1706450	7 42,26	0,96146
18	314 37 41,73	+58 16 2,76	9,9656168	0,1708980	7 35,62	0,96775
20	318 29 47,81	+57 30 2,15	9,9597773	0,1713039	7 29,53	0,97359
22	322 22 55,69	+56 36 31,24	9,9544637	0,1718614	7 24,06	0,97891
24	326 15 16,29	+55 35 18,56	9,9497600	0,1725692	7 19,28	0,98361
26	330 5 1,99	+54 26 23,45	9,9457471	0,1734256	7 15,24	0,98762
28	333 50 34,52	+53 9 56,53	9,9425040	0,1744286	7 12,00	0,99087
30	337 30 28,94	+51 46 18,98	9,9401018	0,1755756	7 9,62	0,99327
Dec. 2	341 5 36,74	+50 16 3,25	9,9386055	0,1768643	7 8,14	0,99476
4	344 29 5,09	+48 39 50,42	9,9380674	0,1782913	7 7,61	0,99530

Datum.	Scheinb. AR. Com.	Scheinb. Decl. Com.	Log Δ	Log r	493″15 Δ	Log $\frac{8,5776}{\Delta}$
1840 Dec. 6	347° 46′ 18″38	+46° 58′ 30″12	9,9385282	0,1798536	7′ 8″07	0,99484
8	350 54 55,01	+45 12 57,82	9,9400130	0,1815476	7 9,53	0,99336
10	353 54 47,96	+43 24 12,47	9,9425306	0,1833697	7 12,08	0,99084
12	356 45 59,79	+41 33 15,11	9,9460748	0,1853157	7 15,57	0,98730
14	359 28 43,24	+39 41 6,48	9,9506208	0,1873819	7 20,15	0,98275
16	2 3 16,19	+37 48 44,87	9,9561314	0,1895639	7 25,77	0,97724
18	4 30 1,58	+35 57 4,22	9,9625541	0,1918572	7 32,41	0,97082
20	6 49 24,87	+34 6 54,00	9,9698256	0,1942575	7 40,06	0,96354
22	9 1 53,53	+32 18 56,78	9,9778743	0,1967604	7 48,65	0,95550
24	11 7 54,63	+30 33 49,17	9,9866217	0,1993612	7 58,19	0,94675
26	13 7 55,01	+28 52 0,24	9,9959868	0,2020552	8 8,62	0,93738
28	15 2 21,39	+27 13 52,66	0,0058882	0,2048381	8 19,88	0,92748
30	16 51 38,40	+25 39 42,74	0,0162455	0,2077051	8 31,96	0,91712
1841 Jan. 1	18 36 9,41	+24 9 41,37	0,0269835	0,2106518	8 44,76	0 90639
3	20 16 16,48	+22 43 54,30	0,0380293	0,2136734	8 58,28	0,89534
5	21 52 20,38	+21 22 23,44	0,0493184	0,2167657	9 12,46	0,88405

Es würde nicht zweckmäßig gewesen seyn, die Ephemeride weiter fortzusetzen, da die Beobachtungen im Jahre 1841 nur sehr spärlich sind. Nun folgt die Vergleichung der Ephemeride mit den Berliner und Hamburger Beobachtungen, die so gegeben sind, wie sie sich im 18ten Bande der Astr. Nachr. vorfinden, nachdem sie zuvor von Parallaxe befreit worden, die beigefügten Zeiten beziehen sich auf den Meridian des Beobachtungsortes und sind noch nicht von Aberration befreit.

B e r l i n.

Datum.	Beobachtungszeit.	Beob. AR. Com.	Δα cos δ Rechn.—Beob.	Beob. Decl. Com.	Δδ Rechn.—Beob.
1840 Oct. 27	10ʰ 17′ 46″	280° 16′ 43″13	+ 0″20	+ 60° 55′ 36″42	+ 0″74
28	8 25 11	281 21 46,77	+ 4,31	+ 60 56 5,47	+ 1,01
29	8 25 41	282 35 30,63	— 12,40	+ 60 56 18,17	+ 0,40
30	6 54 24	283 45 44,86	+ 3,83	+ 60 56 12,18	— 3,53
30	8 10 40	283 49 52,65	+ 2,09	+ 60 55 9,32	— 1,89
31	8 8 25	285 8 9,55	— 5,92	+ 60 55 32,77	— 3,06
Nov. 1	7 49 8	286 27 45,88	— 2,09	+ 60 54 28,87	— 5,92
2	9 22 31	287 56 35,16	— 2,64	+ 60 52 39,32	— 5,34
3	7 34 39	289 16 8,00	— 2,64	+ 66 50 34,83	— 10,20
9	12 26 35	299 4 39,63	+ 1,52	+ 60 17 43,88	+ 1,22
11	7 27 8	302 11 17,98	+ 4,30	+ 60 0 44,66	+ 0,29
12	8 34 55	304 3 29,30	+ 1,71	+ 59 48 53,58	— 0,72
1841 Jan. 10	8 6 12	25 51 11,49	— 15,19	+ 18 5 58,11	— 19,12
20	8 2 3	32 24 17,84	+ 5,38	+ 13 11 4,55	— 25,21
Febr. 7	6 51 7	42 17 36,05	— 4,45	+ 7 26 28,74	— 26,03
16	7 64 59	46 42 26,02	+ 0,45	+ 5 33 17,95	— 0,45

H a m b u r g.

1840 Oct. 31	8ʰ 22′ 0″08	285° 10′ 0″56	— 13,96	+ 60° 55′ 29″78	— 1,06
Nov. 1	6 52 26,82	286 25 54,27	— 19,23	+ 60 54 31,32	— 5,88
2	10 28 10,86	288 1 21,31	— 5,38	+ 60 52 11,13	+ 16,09
3	5 50 5,24	289 10 37,67	— 2,93	+ 60 51 11,03	— 36,45
3	7 15 19,82	289 15 51,50	— 5,14	+ 60 50 33,82	— 8,54
4	13 20 2,14	291 7 14,14	— 9,15	+ 60 46 37,56	— 4,71
11	6 55 59,20	302 10 10,74	— 0,64	+ 60 0 48,25	+ 4,18
12	6 27 11,41	303 55 20,93	— 10,70	+ 59 50 3,21	— 13,66
13	8 5 4,80	305 51 43,64	— 14,34	+ 59 36 5,87	+ 9,14
14	9 29 42,97	307 48 45,84	— 11,17	+ 59 21 20,41	— 13,37
15	6 41 14,84	309 27 37,80	— 8,02	+ 59 7 7,08	+ 2,43
18	6 34 54,83	315 10 14,58	— 11,42	+ 58 9 57,82	+ 6 82
19	6 48 36,13	317 7 21,76	— 13,15	+ 57 47 16,43	— 0 84
20	6 25 23,65	319 1 37,34	— 4,95	+ 57 23 14,51	— 2,17

Digitized by Google

Datum.	Beobachtungszeit.	Beob. AR. Com.	Δα cos δ Rechn.—Beob.	Beob. Decl. Com.	Δδ Rechn.—Beob
1840 Nov. 24	6h 44′ 42″53	326° 48′ 31″87	— 8″74	+ 55° 26′ 0″42	— 4″02
25	6 25 2,60	328 41 51,72	— 2,50	+ 54 52 15,58	+ 6,88
26	7 9 17,20	330 39 43,87	— 9,36	+ 54 15 27,53	— 9,37
29	7 33 59,12	336 16 38,39	— 8,89	+ 52 15 47,33	— 15,43
Dec. 2	9 11 4,79	341 44 19,20	— 11,79	+ 49 58 5,26	— 13,31
3	7 7 2,82	343 18 12,58	— 0,56	+ 49 13 42,97	+ 22,37
8	8 49 21,41	343 25 39,78	— 8,43	+ 49 10 54,29	— 16,15
13	7 42 40,03	358 34 54,95	— 5,65	+ 40 19 5,74	— 6,58
14	7 0 57,17	359 52 21,52	— 9,40	+ 39 24 20,63	+ 5,18
16	8 50 43,24	2 31 35,41	— 17,97	+ 37 27 59,42	— 8,61
18	7 34 23,16	4 52 46,96	+ 0,57	+ 35 39 34,84	— 14,78
19	8 47 55,90	6 6 29,18	— 7,97	+ 34 41 30,08	— 9,08
21	8 2 41,39	8 18 55,37	— 2,94	+ 32 54 45,79	— 26,47
23	7 58 57,91	10 26 55,93	— 6,77	+ 31 8 40,11	— 19,49
25	7 42 23,08	12 28 3,07	+ 0,34	+ 29 26 11,80	— 13,55
26	8 8 10,01	13 27 53,82	+ 1,08	+ 28 34 54,95	— 1,16
27	9 31 19,89	14 28 56,34	— 19,05	+ 27 43 46,35	+ 6,77

Die fernern Vergleichungen mit andern Orten werde ich, sobald es mir möglich ist, nachliefern, um alsdann die endliche Bestimmung der Elemente zu erhalten, die vier Berliner Beobachtungen Jan. 10, 20, Febr. 7, 16 beruhen auf einer Privatmittheilung des Herrn Directors *Encke* an Herrn Director *Rümcker*. Zuerst hatte ich versucht, die drei Beobachtungen Oct. 27, Dec. 26, Febr. 16 mit einer Parabel zu vereinigen; die erhaltenen Elemente waren folgende:

$T = 1840$ Nov. 14,59104 mittl. Berl. Zeit.
$\Omega = 248°\,46'\,40''86$
$\pi = 22\ 57\ 5,73$ } auf die Ecliptik und das mittlere
$i = 58\ 14\ 18,65$ } Aequinox 1841 Jan. 0 bezogen.
$\log q = 0,1721044$.

Die Beobachtungen werden auf folgende Weise dadurch dargestellt:

	Δα	Δδ
Oct. 27	0″0	0″0
Dec 26	0,0	0,0
Feb. 16	+48,4	−7′ 45,2.

W. C. Götze.

Beobachtungen, des von Herrn *Faye* in Paris Novbr. 22. 1843 in dem Sternbilde des Orion entdeckten Cometen, auf der Altonaer Sternwarte.

Da jetzt alle Vergleichungs-Sterne der Altonaer Beobachtungen bis auf 2 ziemlich gut bestimmt sind, und also von dieser Seite kein erheblicher Fehler mehr in den beobachteten scheinbaren Cometen-Oertern zu befürchten ist, so setze ich sie sämmtlich her, auch die schon früher in Nr. 493 der Astron. Nachrichten mitgetheilten, weil sie durch die verbesserten Sternörter etwas abgeändert worden sind. Die noch nicht gedruckten Beobachtungen nach dem 13ten December sind auch in demselben Detail angeführt, wie die früheren, damit man leicht später sie wegen Verbesserung eines Sternortes corrigiren kann, und zugleich übersieht, welches Zutrauen sie verdienen. An den Tagen, wo die beobachtete AR. und Declination des Cometen für verschiedene Zeiten gelten, sind sie der Kürze und Bequemlichkeit wegen mit der stündlichen Bewegung in meiner Ephemeride auf dieselbe Zeit gebracht. Die mittleren Oerter der Vergleichungs-Sterne für Jan. 1. 1844 sind zuerst aufgeführt, wie sie nach den verschiedenen Beobachtern erfolgen, nachher auch so wie ich sie in Rechnung genommen habe.

Datum. 1843.	Mittlere Altonaer Zeit.	Beobachtete scheinb. AR. des ☄.	Vergleichungen.	Beobachtete scheinb. Decl. des ☄.	Vergleichungen.
Decbr. 1	12h 17′ 21″5	80° 11′ 21″9	6	+5° 13′ 50″3	5
4	10 57 53,3	79 30 52,2	6	+4 45 25,5	4
9	10 59 45,8	79 14 26,0	7.5	+4 4 35,6	9
	12 4 3,0	79 13 57,0	Merid.	+4 4 19,3	Merid.
10	10 43 37,1	79 7 2,5	8.5	+3 57 52,8	12
	11 59 37,7	79 6 34,8	Merid.	+3 57 35,6	Merid.
11	11 0 30,8	78 59 33,0	6	+3 51 16,8	12
	11 55 12,6	78 59 14,7	Merid.	+3 50 59,2	Merid
13	9 10 43,4	78 45 34,5	10.5	+3 39 44,3	9
15	13 27 41,4	78 30 1,8	2.5	+3 28 34,7	5
1844.					
January 9	7 48 42,6	77 5 23,7	3.5	+3 24 5,9	7
12	8 11 32,9	77 11 6,3	6.5	+3 35 59,0	7
13	8 25 59,5	77 14 3,8	6	+3 40 14,4	3
15	9 54 37,8	77 21 12,3	5	+3 50 11,4	10
19	10 16 54,8	77 40 25,4	4	+4 10 59,7	6
22	10 38 14,9	77 59 28,8	7	+4 28 30,2	7

Digitized by Go

Detail der Beobachtungen nach December 13. 1843.

Datum. 1843	Sternzeit der Beobachtung.	Scheinb. AR. des ☿.	Scheinb. Decl. des ☿.	Durchg. durchs Kreismicrom.	Vergl. Sterne.
Decbr. 16	6h 54′ 46″1	5h 13′ 59″14	+3° 28′ 31″8	S	l
	58 41,6	59,81	38,1	N	l
	7 3 42,8	14 0,49	44,3	N	l
	7 59,3	0,69	37,0	S	l
	13 38,6	0,49	22,1	S	l
	7 3 45,7	5 14 0,12	+3 28 34,7		
Januar 9. 1844	2 35 34,0	5 8 20,71	+3 23 56,7	N	m
	43 12,7	21,44	25 57,6	N	n, o
	50 56,6	21,55	24 9,7	S	n, o, p
	3 4 33,5	21,39	23 59,0	S	n, p, q
	12 47,5	21,64	24 8,8	N	q
	18 51,8	21,63	24 18,8	N	n, q
	30 58,6	22,69	24 9,6	S	n, q
	3 2 25,2	5 8 21,58	+3 24 5,9		
Januar 12	3 3 38,9	5 8 44,13	+3 36 3,9	N	r
	14 52,4	43,75	36 12,2	N	n, r
	19 6,4	44,06	35 49,6	S	r
	25 54,9	45,18	35 40,6	S	n, r
	33 9,9	44,53	——	M	n, r
	40 19,0	44,39	——	M	n, r
	45 26,7	43,39	36 14,6	N	r
	49 14,1	44,16	35 44,4	N	r
	56 4,6	44,71	——	M	r
	4 5 33,7	45,51	36 1,2	S	n, r
	3 31 58,4		+3 35 58,1		
	3 37 8,9	5 8 44,42			
Januar 13	3 31 51,0	5 8 56,04		N	s
	37 2,1	56,11		N	r, s
	41 52,4	55,64	+3 40 25,1	S	r
	46 15,7	55,56	1,0	S	r, s
	50 43,7	55,53	11,9	S	r, s
	55 35,2	56,68		M	r, s
	4 0 41,7	56,52		N	r, s
	5 19,4	56,17		N	r, s
	10 41,9	57,52		N	r, s
	15 37,7	56,22		M	r, s
	3 46 17,8		+3 40 12,7		
	3 55 34,5	5 8 56,25			
Januar 15	4 53 44,4	5 9 24,63	+3 50 11,8	N	i, t, u
	5 8 3,7	24,86	50 22,6	N	i, t, u
	12 59,8	24,37	49 55,8	S	i, t, u
	20 6,2	24,60	50 1,1	S	i, t
	28 3,5	25,23	49 52,2	S	i, t, u
	35 16,5	25,45	50 0,8	S	i, t, u
	44 42,0	24,19	50 20,7	N	t, u
	53 6,5	25,27	50 18,3	N	i, t, u
	6 1 44,0	24,21	50 28,9	N	i, t, u
	10 35,5	25,41	50 21,9	S	i, t, u
	5 32 20,4	5 9 24,82	+3 50 11,4		

Datum 1844	Sternzeit der Beobachtung	Scheinb. AR. des ☿.	Scheinb. Decl. des ☿.	Durchg. durchs Kreismicrom.	Vergl. Sterne.
Januar 19	5h 35′ 12″0	5h 10′ 41″02	+4° 10′ 56″1	N	w, x
	41 3,7	——	——	N	w
	46 49,2	——	——	S	w
	54 33,8	41,45	11 6,7	S	v, w
	6 2 56,6	41,82	10 42,3	S	v
	10 18,3	41,82	11 11,2	N	v
	16 10,3	41,90	10 52,7	N	x
	25 14,3	42,20	11 0,2	S	v
	29 37,2	41,65	——	M	x
	6 4 4,1		+4 10 58,2		
	6 10 27,3	5 10 41,69			
Januar 22	5 46 56,2	5 11 56,80	+4 27 52,8	N	x
	6 2 11,5	56,04	28 33,9	N	y, z
	7 33,6	56,08	28 32,5	S	y, z
	9 31,5	57,37	28 13,4	S	y, z
	10 1,8	57,11	28 27,0	N	y, z
	38 56,2	58,51	28 50,1	S	y, z
	43 52,2	56,90	28 23,4	S	y, z
	51 21,8	58,70	——	M	y, z
	58 43,7	57,78	——	M	y, z
	7 5 39,2	59,94	——	M	y
	13 46,2	59,79	——	M	y, z
	6 16 34,5		+4 28 24,7		
	6 38 39,8	5 11 57,92			

Bemerkungen zu dem vorstehenden Detail der Beobb.

Januar 9. Zur Bestimmung der Declination des Cometen ist bei der 2ten, 3ten und 4ten Vergleichung nur resp. die Sterne n, o und q benutzt worden, da die andern Sterne zu nahe dem Mittelpunkte des Kreismicrometers durchgingen.

Januar 13. Um 3h 51′ 47″9 Sternzeit stand der Comet 1′ 14″0 südlich von dem kleinen Stern s, dessen Declination noch unbestimmt ist, im Mittel aus 7 Vergleichungen.

Januar 15. Bei der 2ten Vergleichung in Declination ist der Stern t und bei der 6ten der Stern u nicht gebraucht.

Januar 19. Im Mittel aus 4 Vergleichungen mit dem noch nicht bestimmten Stern w, war um 5h 44′ 37″2 Sternzeit die AR. des Cometen 16″16 Zeit kleiner und die Declination 1′ 8″2 grösser als die des Sternes w.

Januar 20. Der letzten Vergleichung ist in AR. nur gleiches Gewicht mit einem nördlichen oder südlichen Durchgang gegeben, weil der Austritt des Cometen am inneren Kreise nicht beobachtet ist.

Digitized by Google

Mittlere Oerter der Vergleichungs-Sterne für Jan. 1 1844 nach der Hist. Cél., *Bessels* Zonen, den Beobachtungen von Herrn Professor *Argelander*, Herrn Director *Rümcker* und mir. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Zahl der Beobachtungen.

Sterne.	AR.	Declination.	
a	5h 21′ 18″36	+5° 5′ 46″25	B. Z. 54
	18,43	50,87	*Argelander* (3)
	18,39	48,51	*Rümcker* (1.2)
b	5 25 27,81	+5 11 11,02	B. Z. 54
	27,28	11,33	*Petersen* (5)
d	5 20 19,25	+4 46 55,06	B. Z. 54
	19,25	54,06	*Petersen* (2)
e	5 16 27,09	+4 1 33,70	B. Z. 47
	27,59	35,17	*Argelander* (2)
	27,49	33,99	*Petersen* (2)
f	5 17 0,97	+4 3 4,40	B. Z. 47 u. 51
	0,30	6,60	*Argelander* (1)
	0,96	5,80	*Rümcker* (1)
	0,36	3,93	*Petersen* (1)
g	5 18 31,21	+3 56 31,01	B. Z. 51
	30,93	33,95	*Argelander* (2)
	30,99	30,87	*Rümcker* (1)
h	5 19 9,21	+4 7 21,71	*Rümcker* (1)
i	5 13 5,56	+3 51 2,30	H. C. p. 256
	5,76	5,54	B. Z. 47
	5,93	7,60	*Argelander* (3)
	5,83	6,47	*Rümcker* (1)
k	5 14 34,41	+3 40 14,19	B. Z. 47
	34,64	13,38	*Petersen* (1)
l	5 14 38,23	+3 23 20,32	H. C. p. 256
	38,15	18,09	B. Z. 47 u. 51
	38,29	20,30	*Argelander*
	38,31	21,29	*Rümcker* (2)
	38,25	18,92	*Petersen* (2)
m	5 6 51,26	+3 19 54,21	B. Z. 51
n	5 5 13,46	+3 29 42,33	B. Z. 51.
o	5 8 49,05	+3 17 62,48	H. C. p. 256
	48,96	58,55	B. Z. 47 u. 51
	48,92	61,60	*Argelander* (3)
p	5 9 51,95	+3 31 56,76	H. C. p. 256
	51,85	6,29	B. Z. 47 u. 51
	51,91	10,63	*Argelander* (3.2)
q	5 5 32,20	+3 23 31,39	*Petersen*
r	5 7 40,14	+3 34 8,30	*Argelander* (3)
s	5 8 16,35	+3 41 —	*Petersen*
t	5 10 27,65	+3 48 34,88	*Argelander* (3)
u	5 12 0,55	+3 52 18,81	B. Z. 51
	0,45	22,58	*Argelander* (3)
v	5 6 57,74	+4 5 8,31	B. Z. 47 u. 51
	58,03	8,60	*Argelander* (3.2)
w	5 10 55	+4 9 —	

Sterne.	AR.	Declination.	
x	5h 12′ 48″19	+4° 18′ 61″31	H. C. p. 256
	48,13	53,59	B. Z. 47
	48,20	58,07	*Argelander* (4)
	47,81	56,79	*Rümcker* (1)
y	5 6 38,73	+4 29 10,65	*Petersen* (1)
z	5 9 23,41	+4 30 33,52	B. Z. 51
	23,27	—	*Petersen* (1)

Der Stern q ist von mir am Kreismicrometer aus 11 sehr gut übereinstimmenden Vergleichungen mit n bestimmt, und ebenso die AR. des Sterns s aus Vergleichungen mit r. Die Declinationen nach Herrn Prof. *Argelander* sind hier so aufgeführt, wie sie in Nr. 501 dieses Journals angegeben sind, bei dem Gebrauch derselben habe ich sie aber um 1″5 verkleinert.

Mittlere Oerter der vorstehenden Sterne für Jan. 1. 1844, wie ich sie bei den Reductionen der hiesigen Cometen-Beobachtungen in Rechnung genommen habe.

Sterne.	AR.	Declination
n	5h 5′ 13″46	+3° 29′ 42″3
q	5 5 32,20	+3 23 31,4
m	5 6 51,26	+3 19 54,2
v	5 6 58,03	+4 5 7,1
r	5 7 40,14	+3 34 8,8
s	5 8 16,35	+3 41 —
y	5 8 38,73	+4 29 10,7
o	5 8 48,92	+3 18 0,1
g	5 9 23,34	+4 30 33,5
p	5 9 51,91	+3 31 9,1
t	5 10 27,65	+3 48 33,8
w	5 10 55	+4 9 —
u	5 12 0,45	+3 53 21,1
x	5 12 48,20	+4 18 56,6
i	5 13 5,91	+3 51 6,2
k	5 14 34,53	+3 40 13,8
l	5 14 38,21	+3 23 19,5
e	5 16 27,54	+4 1 33,8
f	5 17 0,34	+4 3 4,5
h	5 19 9,21	+4 7 21,7
d	5 20 19,25	+4 46 54,6
a	5 21 18,42	+5 5 49,0
b	5 23 27,29	+5 11 11,3

Die mittleren Oerter für Jan. 1 1844 der beiden Sterne l und m, womit Herr Prof. *Kaiser* in Leyden Febr. 20 und 22 den Cometen noch verglichen hat, sind nach Beobachtungen am Altonaer Meridiankreise

	AR.	Decl.	
l	5h 36′ 13″65	+7° 53′ 54″85	(3.2)
m	5 39 26,98	+7 53 56,88	(3.1)

A. C. Petersen.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1844. März 31.

Ich gebe mir die Ehre, Ihnen hiemit meine Beobachtungen des Mondes und der Mondsterne mit dem *Repsold*schen Meridiankreise, als Fortsetzung der in Nr. 354 der Astr. Nachr. aufgenommenen, mitzutheilen, denen die seitdem beobachteten unmittelbar nachfolgen sollen. Die Declinationen des Mondes sind die scheinbaren des beobachteten Randes nur allein von Refraction befreit.

C. Rümker.

1838	AR.	Zahl d. Fäden.	Decl.	Zahl d. Micr.
Mai 3.				
γ Leonis	———		+20° 39′ 17″00	4
ρ Leonis	———		+10 8 4,46	4
Mond I o.	———		+11 23 38,81	8
χ Leonis	———		+ 8 12 30,17	4
σ Leonis	———		+ 6 54 53,60	4
Mai 4.				
ρ Leonis	10h 24m 18s305	13	+10 8 6,92	4
χ Leonis	10 56 41,089	11	+ 8 12 30,66	4
σ Leonis	11 12 48,112	13	+ 6 54 55,61	4
Mond I o.	11 22 45,162	13	+ 5 46 28,83	8
γ Virginis	11 37 33,870	13	+ 7 25 57,35	4
β Virginis	11 42 16,989	13	+ 2 40 31,50	4
Mai 5.				
γ Virginis	11 37 33,646	13	+ 7 26 4,64	4
β Virginis	11 42 16,956	11	+ 2 40 28,00	4
Mond I o.	12 5 51,915	13	— 0 5 15,16	4
γ Virginis	12 33 29,035	11	— 0 33 48,84	4
Mai 6.				
γ Virginis	12 11 38,798	13	+ 0 13 51,59	4
γ Virginis	12 33 29,037	11	— 0 33 46,58	4
Mond I o.	12 49 22,567	13	— 6 1 18,37	4
α Virginis	13 16 41,783	13	—10 19 4,53	4
Mai 7.				
α Virginis	13 16 42,051	9	—10 19 6,46	4
Mond I o.	13 34 25,659	13	—11 49 34,87	4
λ Virginis	14 10 22,981	13	—12 37 34,18	4
Mai 8.				
α Virginis	———		—10 19 3,37	4
λ Virg.	———		—12 37 33,00	4
Mond o.	———		—17 17 12,03	4
α² Libræ	———		—15 22 5,44	4
Mai 29.				
λ Leonis	9 22 28,557	13	keine Decl. beob.	4
Mond I u.	9 38 27,545	13	+17 53 24,63	4
α Leonis	9 59 45,345	13	+12 45 24,76	4
γ Leonis	11 11 2,888	13	+20 39 33,00	4
Juni 2.				
γ Virginis	12 11 38,867	12	+ 0 13 52,71	4
Mond I o.	12 31 29,426	13	— 3 45 58,40	4
ψ Virginis	12 45 57,843	8	— 6 40 38,23	4
α Virginis	13 16 41,852	10	—10 19 2,06	4

1838	AR.	Zahl d. Fäden.	Decl.	Zahl d. Micr.
Juni 4.				
Mond I o.	14h 2m 6'907	13	—15° 11′ 52″99	8
Juni 5.				
2 Libræ	14 14 45,197	13	—10 58 26,00	4
α² Libræ	14 41 57,843	13	—15 22 5,68	4
Mond I o.	14 52 8,743	13	—20 17 11,55	4
χ Libræ	15 30 45,463	13	—23 16 47,55	4
Juni 7.				
σ Scorp.	16 11 23,855	13	—25 12 2,85	4
τ Scorp.	16 25 51,381	13	—27 52 32,17	4
Mond I u.	16 45 27,816	13	—28 6 55,55	4
Juni 17.				
Mond o.	keine AR. beob.		+16 24 40,53	8
Juni 29.				
Mond I o.	12 13 25,263	13	— 1 34 33,97	8
γ′ Virg.	12 33 28,709	13	— 0 33 42,61	4
Juni 30.				
γ′ Virg.	12 33 28,663	12	— 0 33 40,47	8
Mond I o.	12 56 42,003	13	— 7 24 28,65	4
α Virg.	13 16 41,893	13	—10 18 58,52	8
β Libræ	15 8 20,193	13	— 8 47 5,58	4
Juli 1.				
α Virg.	13 16 41,834	13	—10 18 59,81	8
Mond I o.	13 41 39,207	13	—13 3 18,39	8
Juli 2.				
Mond I o.	14 29 32,082	13	—18 19 3,50	8
α² Libræ	14 41 57,806	13	—15 22 4,56	8
Juli 4.				
Mond I o.	16 18 23,261	12	—26 30 39,50	8
25 Scorp.	16 36 59,370	13	—25 13 46,72	8
η Ophiuchi	17 1 8,455	13	———	
A Ophiuchi	17 5 26,624	13	—26 21 36,83	8
Juli 5.				
α Scorp.	16 19 31,945	13	—26 4 10,43	4
26 Oph.	16 24 15	—	—24 50 31,104	4
A Oph.	17 5 26,519	12	—26 21 35,67	8
43 γ Oph.	17 13 13,450	6	—27 48 42,85	4
Mond I o.	17 20 4,078	13	—28 39 58,58	4
8 p Sagitt.	17 37 25,053	13	—27 44 43,10	4
γ² Sagitt.	17 55 27,47	3	—30 25 11,08	4 *)
δ Sagitt.	18 10 40,761	13	—29 53 25,82	4
Juli 6.				
α Scorp.	16 19 31,992	13	—26 4 9,40	4
δ Sagitt.	18 10 40,727	13	—29 53 24,28	4
Mond I u.	18 25 9,295	13	—29 34 11,35	4
φ Sagitt.	18 35 35,281	13	—27 9 4,20	4
σ Sagitt.	18 45 16,335	13	—26 29 25,53	4
τ Sagitt.	18 56 52,558	13	—27 53 59,49	4

*) AR. ungewifs.

Digitized by Google

1838	AR.	Zahl d. Fäden.	Decl.	Zahl d. Mier.	
Juli 15.					
Mond o.	———	0	+20°19′16″21	4	*)
Juli 16.					
α Arietis	3h58m 4ˢ798	13	———		
Mond II	4 0 0,694	11	———		
Juli 28.					
Mond I	13 22 52,313	11	—21 3 45,18	8	
September 3.					
50 Aquarii	22 15 49,542	10	—14 20 35,61	4	
σ Aquarii	22 22 7,667	13	—11 30 0,36	4	
2702 C.A.S.	22 30 47,582	13	—10 51 48,78	4	
Mond I u.	22 36 17,190	13	—12 31 24,50	4	
λ Aquarii	22 44 12,921	13	— 8 26 2,33	4	
φ Aquarii	23 5 59,133	13	— 6 54 56,76	4	
September 12.					
δ Gemin.	7 10 28,164	13	———		
Mond II u.	7 24 1,326	13	———		
β Gemin.	7 35 25,502	13	———		
September 27.					
φ Sagitt.	18 33 34,679	6	—27 9 10,30	6	
σ Sagitt.	18 45 15,855	13	—26 29 34,35	8	
Mond I u.	19 4 12,958	13	—29 4 15,57	8	
h⁵ Sagitt.	19 26 58,520	13	—25 14 10,25	8	
September 29.					
ψ Capric.	20 36 33,237	13	—25 50 46,79	4	
20 Capric.	20 50 26,610	13	—18 39 14,31	4	
ψ Capric.	20 55 14,118	13	—20 59 25,83	4	
27 χ¹ Capr.	21 0 20,137	10	—21 11 59,99	4	
Mond I u.	21 7 20,095	13	—21 58 28,73	4	
36 b Capr.	21 19 32,210	13	—22 30 22,81	4	
γ Capric.	21 31 10,118	13	—17 23 13,47	4	
δ Capric.	21 38 9,048	11	—16 51 19,72	4	
September 30.					
γ Capric.	21 31 10,014	13	—17 23 15,56	4	
δ Capric.	21 38 9,021	13	—16 51 20,25	4	
Mond I u.	22 5 58,852	13	—16 6 49,50	4	
50 Aquarii	22 15 49,568	13	—14 20 37,47	4	
σ Aquarii	22 22 7,660	13	—11 29 59,68	4	
October 12.					
Mond II u.	9 44 23,406	11			
α Leonis	9 59 46,107	13	keine Decl. beob.		
γ Leonis	10 11 3,645	13			
October 30.					
ι Piscium	0 17 9,709	13	+ 1 2 54,48	4	
Mond I u.	0 24 32,717	13	+ 2 2 9,45	4	
Piscium	0 39 57,394	13	+ 4 27 11,62	4	
October 31.					
Mond I u.	1 20 7,979	13	+ 9 24 26,82	4	
τ Piscium	1 28 34,745	7	+11 19 5,30	4	
υ Piscium	1 33 3,954	10	+ 4 40 21,89	4	
4 Arietis	1 39 28,033	13	+16 9 11,93	4	
γ Arietis	1 44 42,795	13	+18 30 17,01	4	

*) Zu früh beobachtet.

1838	AR.	Zahl d. Fäden.	Decl.	Zahl d. Mier.	
November 25.					
λ Aquarii	22h44m 12ˢ527	13	———		
Mond I u.	23 9 17,319	13	— 8° 0′42″77	4	
ω Piscium	23 21 11,019	13	— 2 40 35,02	4	
q Piscium	23 53 34,556	13	— 3 55 23,23	4	
November 27.					
t Piscium	0 17 9,106	8	+ 1 2 51,66	4	
Piscium	0 39 56,910	12	+ 4 27 11,58	4	
Mond I u.	0 54 19,527	13	+ 6 12 37,05	4	
η Piscium	1 22 53,204	13	+14 30 56,72	4	
ε Piscium	1 36 54,435	13	+ 8 20 48,35	4	
November 29.					
ψ Arietis	2 21 59,722	13	+16 59 30,29	4	
ν Arietis	2 29 42,484	13	+21 15 44,50	4	
Mond I u.	2 48 4,392	13	+19 7 39,38	4	
ζ Arietis	3 5 40,330	13	+20 26 50,61	4	
η Tauri	3 37 56,346	13	+23 36 24,00	4	
December 21.					
Mond I u.	22 0 15,502	9	—16 9 1,94	4	*)
λ Aquarii	22 44 11,779	4	— 8 26 6,76	4	
December 22.					
Mond I u.	22 53 13,016	13	— 9 47 42,47	4	
90 φ Aquar.	23 5 56,673	13	— 6 54 57,51	4	
2785 C.A.S.	23 12 22,567	13	— 6 47 11,78		
κ′ Pisc.	23 18 40,403	13	+ 0 22 31,39		
December 23.					
κ′ Pisc.	23 18 40,485	13	+ 0 22 29,68	4	
Mond I u.	23 44 41,331	13	— 2 56 19 45	4	
44 ι Pisc.	0 17 9,048	13	+ 1 2 58,54	4	
December 28.					
η Tauri	3 37 56,420	13	+23 36 19,21	4	
A Tauri	———	0	+21 38 21,77	4	**)
γ Tauri	4 10 39,32	4	+15 14 8,88	4	
α Tauri	4 19 14,273	13	+18 49 12,54	4	
Mond I u.	4 25 58,957	13	+25 48 38,76		
December 29.					
ε Tauri	4 53 29,904	13	+21 21 24,65	4	
β Tauri	5 16 8,619	13	+28 28 3,34	4	
Mond I u.	5 31 5,163	13	+27 37 10,00	4	
ι Aurigæ	6 6 8,672	13	+29 38 10,72	4	
μ Gemin.	6 13 14,596	13	+22 35 31,46	4	
1839 Januar 9.					
α² Libræ	———	0	—15 22 0,8	1	
Mond II o.	14 49 14,391	13	—21 16 23,6	1	
Januar 20.					
Mond I u.	0 20 13,634	9	+ 2 11 48,21	4	
δ Piscium	0 40 19,868	13	+ 6 42 28,67	4	
ε Piscium	0 54 35,333	13	+ 7 1 19,11	4	

*) AR. unsicher wegen Läuten. **) Ungenau.

(Der Beschluss folgt.)

Digitized by Google

Theorem.

Von Herrn *Th. Clausen*,
Observator an der Dorpater Sternwarte.

Alle Combinationen von ganzen Zahlen, deren Summe n ist, seien

$$\begin{aligned}&\alpha+\alpha'+\alpha''+\ldots\\&\beta+\beta'+\beta''+\ldots\\&\gamma+\gamma'+\gamma''+\ldots\\&\text{etc.}\end{aligned}$$

und die Anzahl der gleichen α, α', $\alpha''\ldots$ seien λ, λ', $\lambda''\ldots$; der gleichen β, β', $\beta''\ldots$ seien μ, μ', $\mu''\ldots$; der gleichen γ, γ', $\gamma''\ldots$ seien ν, ν', $\nu''\ldots$; so ist

$$\begin{aligned}&\frac{1}{\alpha\cdot\alpha'\cdot\alpha''\ldots}\cdot\frac{1}{1.2.3\ldots\lambda}\cdot\frac{1}{1.2\ldots\lambda'}\cdot\frac{1}{1.2\ldots\lambda''}\\&+\frac{1}{\beta\cdot\beta'\cdot\beta''\ldots}\cdot\frac{1}{1.2.3\ldots\mu}\cdot\frac{1}{1.2.3\ldots\mu'}\cdot\frac{1}{1.2.3\ldots\mu''}\ldots\\&+\frac{1}{\gamma\cdot\gamma'\cdot\gamma''\ldots}\cdot\frac{1}{1.2.3\ldots\nu}\cdot\frac{1}{1.2.3\ldots\nu'}\cdot\frac{1}{1.2.3\ldots\nu''}\\&+\text{etc.}\ldots=1.\end{aligned}$$

Dorpat, den 28sten Januar 1844.

Zum Beispiel:

$$\begin{aligned}7&=7;\\&6+1;\\&5+2;\\&5+1+1;\\&4+3;\\&4+2+1;\\&4+1+1+1;\\&3+3+1;\end{aligned}\qquad\begin{aligned}7&=3+2+2;\\&3+2+1+1;\\&3+1+1+1+1;\\&2+2+2+1;\\&2+2+1+1+1;\\&2+1+1+1+1+1;\\&1+1+1+1+1+1+1.\end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned}&\frac{1}{7}+\frac{1}{6}+\frac{1}{5.2}+\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{1.2}+\frac{1}{4.3}+\frac{1}{4.2}+\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{1.2.3}\\&+\frac{1}{3.5}\cdot\frac{1}{1.2}+\frac{1}{3.2.2}\cdot\frac{1}{1.2}+\frac{1}{3.2}\cdot\frac{1}{1.2}+\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{1.2.3.5}\\&+\frac{1}{2.2.2}\cdot\frac{1}{1.2.3}+\frac{1}{2.2}\cdot\frac{1}{1.2}\cdot\frac{1}{1.2.3}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{1.2.3.4.5}\\&+\frac{1}{1.2.3.4.5.6.7}=1.\end{aligned}$$

Th. Clausen.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dafs ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 6 ℛ. Hamburger CrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 ℛ. Hamburger CrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist, wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 4ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ℛ. gerechnet. Die drei ersten Bände sind ganz vergriffen.

Die Anzeige von Büchern, Instrumenten u. s. w. in der Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Inhalt.

(zu Nr. 502.) Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber. p. 337.
Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber. p. 339.
Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber. p. 345.
Eintritte kleinerer Sterne am dunkeln Mondrande zur Zeit der Sichtbarkeit desselben zwischen Neumond und erstem Viertel in den Monaten April und Mai 1844 vorausberechnet für die K. Universitäts-Sternwarte zu Breslau von *B. Luther*. p. 347.
Beweis eines von *Gauss* gefundenen Satzes in der Attractionstheorie. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte. p. 349.
Anzüge aus Briefen. p. 349. — Berichtigung. p. 351. — Anzeige. p. 351.
(zu Nr. 503.) Elemente des *Bremikerschen* Cometen. p. 353.
Beobachtungen des von Herrn *Faye* in Paris Nov. 22. 1843 in dem Sternbilde des Orion entdeckten Cometen, auf der Altonaer Sternwarte. p. 357.
Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 363.
Theorem. Von Herrn *Th. Clausen*, Observator an der Dorpater Sternwarte. p. 367.
Anzeige. p. 367.

Altona 1844. Mai 9.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 504.

Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber.

Kremsmünster 1844. April 5.

Den grofsen Cometen vom Jahre 1843 sahen wir hier zuerst am 18ten März, wo der Himmel sich nach lange andauerndem trüben Wetter aufgeheitert hatte; es war nicht möglich, an demselben Tage eine genaue Bestimmung seiner Lage zu machen, da sein Kopf schon in der am Horizont lagernden Nebelschichte steckte. Am 19ten gelang mir die erste astronomische Bestimmung. Sowohl dieser, als die beiden andern Cometen wurden am Aequatoreale mit Prof. *Stampfers* Punctmicrometer beobachtet; der erste Comet von mir, die beiden andern von Prof. *A. Rothlauber*. Bei der Reduction der Beobachtungen wurde, aufser den Fehlern des Instruments und der Uhr, blofs auf die Refraction Rücksicht genommen.

Grofser Comet von 1843.

1843.	Mittl. Zeit zu Kremsmünster.	Des Cometen AR. app.	Decl. app.	Vergleichsterne.
März 19	7h 39′ 6″61	43° 51′ 55″2	— 9° 31′ 27″0	βOrionis.
20	7 38 9,18	45 41 7,5	9 13 52,7	βOrionis.
	8 0 45,94	45 41 53,4	9 14 45,2	βOrionis.
21	7 30 49,17	47 23 40,8	8 57 16,2	βOrionis.
	7 51 33,02	47 23 34,4	8 57 20,0	αOrionis.
		47 24 34,3	8 57 16,8	βOrionis.
		47 24 26,4	8 57 20,7	αOrionis.
22	7 43 37,31	49 1 51,0	8 40 17,0	βOrionis.
	8 10 7,24	49 2 51,0	8 41 10,7	βOrionis.
23	7 49 46,44	50 35 22,0	8 23 17,3	βOrionis.
30	8 7 14,00	59 36 58,2	6 39 41,7	βOrionis.
April 1	7 58 17,05	61 43 11,2	6 13 56,2	βOrionis.
	8 17 14,56	61 44 12,4	6 14 9,9	βOrionis.
2	8 6 20,87	62 43 31,2	6 1 13,1	βOrionis.
9	8 17 28,60	68 40 58,8	5 51 6,3	βOrionis.

Beobachtungen des *Mauvais*'schen Cometen.

Juni 25	12h 9′ 32″0	23h 20′ 51″1	+21° 47′ 30″9	αPegasi.
			50,6	35,9	γPegasi.
Juli 4	11 58 18,9	23 29 24,6	.....	αPegasi.
			24,4	.....	γPegasi.
	12 4 14,1	.....	18 42 55,9	αPegasi.
				55,6	γPegasi.
5	12 19 37,0	23 30 18,1	18 19 34,0	αPegasi.
			12,8	30,8	γPegasi.
6	12 23 54,4	23 30 58,6	17 55 48,5	αPegasi.
			59,1	39,4	γPegasi.

1843.	Mittl. Zeit zu Kremsmünster.	Des Cometen AR. app.	Decl. app.	Vergleichsterne.
Juli 17	10h 26′ 55″2	23h 37′ 4″0	+12° 59′ 8″0	αPegasi.
		8,7	8,1	γPegasi.
18	10 54 13,2	23 37 24,3	12 28 0,2	αPegasi.
29	11 33 15,0	23 39 2,1	6 11 0,1	αPegasi.
		2,4	6,3	γPegasi.
Aug 1	11 37 21,9	23 38 44,4	4 18 1,7	αPegasi.
		44,6	7,5	γPegasi.
2	11 28 5,9	23 38 34,6	3 39 20,4	αPegasi.
		35,4	18,1	γPegasi.
4	11 50 19,9	23 38 10,2	+ 2 20 5,6	αPegasi.
8	14 11 0,5	23 36 58,8	— 0 25 45,2	αPegasi.
16	9 32 30,8	23 33 22,7	5 50 44,3	αPegasi.
		23,5	41,5	γPegasi.
	10 23 42,1	23 33 21,4	5 51 48,3	αPegasi.
		22,2	45,5	γPegasi.
17	10 18 38,6	23 32 43,5	6 32 52,3	αPegasi.
		43,6	54,3	γPegasi.
18	10 23 35,8	23 32 11,3	— 7 14 50,9	αPegasi.
		11,0	36,9	γPegasi.
19	11 35 21,7	23 31 31,3	7 58 19,1	αPegasi.
	12 5 51,3	23 31 30,7	7 59 19,3	αPegasi.
22	10 57 55,5	23 29 31,8	10 0 51,8	αPegasi.
25	10 33 17,8	23 27 27,9	12 0 32,1	γPegasi.
26	10 38 11,3	23 26 43,6	12 40 20,3	αPegasi.
		43,9	24,3	γPegasi.
27	10 28 50,3	23 26 1,0	13 19 5,5	γPegasi.
29	10 28 40,7	23 24 32,6	14 35 54,8	αPegasi.
30	10 1 50,9	23 23 48,3	—15 12 42,1	αPegasi.
		48,6	39,6	γPegasi.

Bei den Beobachtungen vom 25ten Juni und 4ten Aug. der Himmel sehr ungünstig.
vom 17ten Juli stand der Co sehr nahe am Horizont.
vom 8ten und 16ten August wu dieselbe durch das Mondl sehr geschwächt.

Aus den Beobachtungen des 1ten Juni, 29ten Juli u 30ten August leitete Herr *Rothlauber* folgende parabolische E mente, bezogen auf das mittlere Aequinoctium vom 1ten Juni,

T.... 1843 Mai 6,3266 mittl. Zeit Kremsmünster.
Ω.... 157° 15′ 51″
i..... 52 51 51
ω.....281 46 9
log q.....0,209778. Bewegung: direct.

Digitized by Google

Diese Elemente geben die mittlere Beobachtung um 20″5 in AR. und um 105″6 in der Declination zu grofs.

Ich füge noch die von Herrn *Reslhuber* gemachten Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Kometen bei.

In dem Fernrohre des hiesigen Aequatoreales war der Kern des Kometen sehr deutlich zu erkennen, sein Schweif hatte 10 — 12 Bogenminuten Länge in einer von der Sonne abgewendeten Richtung.

Datum. 1843.	Mittl. Zeit in Kremsmünster.	Des Cometen AR. app.	Decl. app.	Vergleichsterne.
Dec. 12	9h 52′ 52″ 0	5h 15′ 32″7	+3° 44′ 57″1	α Orionis.
13	9 12 9,3	5 15 5,2	3 39 20,1	α Orionis.
		4,6	10,7	γ Orionis.
14	10 22 24,9	5 14 33,7	3 34 5,4	α Orionis.
		32,8	33 48,8	γ Orionis.

Datum. 1843.	Mittl. Zeit in Kremsmünster.	Des Cometen AR. app.	Decl. app.	Vergleichsterne.
Dec. 15	8h 35′ 51″0	5h 14′ 7″9	+3° 29′ 19″5	α Orionis
1844.		6,7	9,9	γ Orionis.
Jan. 10	7 1 21,1	5 8 28,7	3 28 10,9	α Orionis.
11	11 9 36,4	5 8 35,6	3 32 13,6	α Orionis.
14	7 5 54,2	5 9 12,3	+3 43 40,8	α Orionis.

Am 10ten und 11ten Jänner war der Comet der ungünstigen Atmosphäre wegen sehr schwach.

Noch mufs ich meinen verbindlichsten Dank sagen für Ihre gütige Cometenmittheilungen, insbesondere den letzteren durch Dr. *Goldschmidt's* Berechnung so interessanten Cometen, und nehme mir die Freiheit, Sie auch in künftigen Fällen um gütige Rücksichtsnahme auf unsere Sternwarte zu bitten.

M. Koller.

Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber.

Marseille 1844. Avril 3.

Je crois devoir, Monsieur, vous communiquer le résultat assez extraordinaire, auquel je suis arrivé, (en même tems que j'en fais part à l'académie et au bureau des longitudes, auxquels la place que j'occupe m'oblige de communiquer d'abord mes travaux) c'est que la dernière comète, ne seroit autre que celle de 1770, que Jupiter nous avait enlevée en 1779, et qu'il nous rendroit de nouveau, ainsi qu'il lui étoit déja arrivé en 1767. Aussi surprenant que cela puisse paroître, ce n'en est pas moins dans l'ordre des possibilités, car il suffi que deux corps célestes aient passé par un même point de l'espace, pour qu'ils y reviennent continuellement tant que des perturbations étrangeres n'en changent pas le cours, ou que leurs perturbations reciproques ne déplacent ce point ainsi une rencontre approximative ayant eu lieu entre deux astres, elle pourra se renouveller, selon le rapport de leurs révolutions respectives. La comète de 1770 devoit par conséquent, revenir traverser l'orbite de Jupiter, à chaque révolution, et y être exposée à de nouvelles rencontres, qui défigureroient chaque fois son orbite à la rendre méconnoissable. On ne peut donc pour à présent, que mettre en évidence, les diverses probabilité d'identité des deux comètes, de même que *Burckhardt*, n'a pu que montrer la possibilité seulement des grandes perturbations de 1767 et 1779. mais il faut esperer que la prochaine réapparition en 1851, quoiqu'ayant lieu dans des circonstances assez défavorables ne pourra cependant nous échapper, et permettra d'ajouter des preuves plus certaines aux simples probabilités actuelles.

J'ai eu recours dans ce qui suit, à l'orbite elliptique de Mr. *Plantamour*, comme satisfaisant au mieux, aux dernières observations; mais j'ai admis toutefois dans la révolution qui y répond une foible difference de $\frac{1}{10}$ ou de 50 jours, qui n'atteint pas même celles que présentent les meilleures orbites entr'elles; ce qui m'a suffi pour accomplir les recherches suivantes. Pour déterminer la plus grande action de Jupiter sur cette comète, dans sa dernière révolution, j'ai cherché qu'elle avoit été la proximité des deux astres, qui avoit eu lieu dans le mois de Mars 1841. La distance au nœud de 40° n'a pas permis qu'elle fut moindre que 0,648, j'ai essayé cependant de calculer l'effet qui en résultoit sur la révolution, et je n'ai trouvé qu'une augmentation de quelques jours, fort insuffisante pour répondre à une grande perturbation qui auroit entièrement changé l'orbite. Il falloit donc recourir aux rapprochemens voisins du nœud ascendant or il suffit d'augmenter la révolution de $\frac{1}{100}$ et de la porter à 7,56 ans pour obtenir une fort grande proximité de la comète à Jupiter en Décembre 1815 dans le cas d'alterer fortement l'orbite antérieure. Mais depuis 1779, où l'orbite de la comète de 1770 fut entièrement changée l'intervalle est de 36 ans, avec 23° de plus d'anomalie, et *Burckhardt* a trouvé qu'après cette époque, le nouveau demi-grand axe devoit être 6,388, qui répondroit à 16,145 ans de révolution, laquelle ne sauroit être exacte, sans doute à un an près, et 2,18 ans de plus étant nécessaires pour parcourir les 23° d'anomalie d'excédant. Les deux révolutions qu'il y auroit ainsi permettroient donc de supposer que ce pourroit être la même comète, et ont du me porter à le penser; mais il étoit essentiel de vérifier si les autres élémens ne seroient pas contraires à une pareille induction, je les ai donc calculés d'après les mêmes données employées par

Digitized by Google

Burckhardt, et j'ai trouvé l'inclinaison 14° 35′ nœud asc. 191°, Long. du Périhélie 89°. Certes on trouvera étonnante sans doute l'analogie qu'*ils présentent* encore avec ceux de cette année, après une réduction de plus de moitié dans la révolution: mais *on peut concevoir*, que selon les diverses circonstances respectives du cours des deux astres les variations de la révolution puissent être *beaucoup plus* considérables, que celles des autres élémens il *paraitroit* donc que l'identité de la dernière comète avec de 1770 présente une assez grande probabilité; du moins jusqu'à ce qu'une nouvelle apparition puisse en décider entièrement.

D'après ce qui précède, Jupiter ce dominateur, ce tiran pourroit-on dire de nôtre système planétaire, sembleroit destiné à jouer un rôle fort important pour la transformation des *orbites* cométaires, ainsi qu'on peut en juger par la comète de 1770; mais j'étendrai encore son influence prépondérante, aux comètes de 3 et 6 ans, quoiqu'en étant actuellement assez éloignées, et qui après avoir éprouvé de pareilles violences de la part de Mercure et de la Terre, me semblent vouées à la domination de Jupiter, dans un avenir encore éloigné à la vérité; comme on va le voir, si, toutefois les deux autres planètes n'interviennent plus dans l'intervalle. On a présumé que la résistance de l'éther sensible sur les comètes, pourroit avec le tems ameuer celle de 3 ans en contact avec le Soleil. Ce seroit un des résultats qui tendent à se produire, mais un autre en sens inverse pourroit annuller, et surpasser même le premier; car si cette résistance est sensible, la densité de l'éther pourroit donc entrer en comparaison, avec celle de la comète, et feroit perdre à celle-ci, un poids égal, à celui de l'éther sous même volume, ce qui équivaudroit à un affoiblissement de l'attraction, et occasionneroit un plus grand éloignement de la comète, une parabole se changeant alors en ellipse, ou celle-ci devenant moins alongée. L'éther assimilé à un simple gaz, doit croitre en densité avec sa proximité au Soleil, et la résistance augmentera avec la densité, mais le poids, et par suite l'attraction relative, diminuera comme la différence des densités, qui pourroit même devenir nulle, ou négative, auquel cas l'attraction se changeroit en repulsion, ainsi que je l'ai déjà mentionné, pour expliquer, à défaut de perturbations suffisantes, les variations des révolutions de la grande comète de 1843. Mais independemment de ces considérations, la puissante attraction de Jupiter suffiroit pour empêcher ces deux comètes de se joindre au Soleil, les amener dans son entière dépendance, et en changer le cours, dans un avenir, qui quoique éloigné peut cependant se prévoir approximativement. D'après le cours de ces comètes, on peut assez bien reconnoître, par l'intersection des orbites, que c'est Mercure qui a déterminé l'orbite de trois ans, et la Terre celle de six ans. Ces planètes pourroient encore les changer, si l'influence de Jupiter sur ces orbites, ne venoit les altérer de plus en plus. L'aphélie et les nœuds de ces comètes, se trouvant les point les plus rapprochés de l'orbite de Jupiter, à chaque concou de la planète, et des comètes qui y aura lieu, le grand a de celle de trois ans sera augmenté, et celui de six ans dim nué, jusqu'à ce qu'à la suite des tems, la proximité éta devenue assez grande, l'orbite sera entièrement changée, comm celle de 1770. On peut apprécier à peu près cette époqu pour la comète de trois ans, et même celle où Mercure a déterminer l'orbite actuelle: tous les 23 ans, ou après 7 rév lations a lieu la plus grande proximité de Jupiter, qui par action augmente alors la révolution de 9 jours. C'est ce q est arrivé en Septembre 1820 et Décembre 1843; mais il y diminution de trois jours, dans les six révolutions suivant ce qui réduit l'augmentation à 6 jours en 7 révolutions; ai avant 1819, la révolution étoit de 1204 jours et elle a ensuite successivement de 1213, 1212, 1217, 1210, 12 1211, 1210 jours, et la prochaine, sera de 1219 jours. P que cette orbite atteigne celle de Jupiter, la révolution augmenter d'un an et comme l'augmentation sera progressi on peut évaluer à 7 ou 8 siècles, l'époque où la proximité deux corps pourra amener un entier changement dans l'or de la comète. Pour remonter à l'origine de cette orbite; remarquera d'abord qu'elle doit être assez récente dans la p tion qu'elle occupe actuellement, car la comète qui la court avoit une queue et un noyau lors de son apparition 1786; ainsi que à celle de 1805, où la queue fut visible 21 jo avant le Périhélie; mais en 1819 avec encore un noyau et queue, cette dernière ne fut plus visible que 13 jours ava Périhélie; enfin depuis il n'y a plus eu de queue, ni de n comme si la nature de composition en étoit epuisée. 1795, on ne put reconnoître de queue, c'est que la c fut seulement visible 24 jours avant le Périhélie, époque elle ne devoit pas encore être formée, d'après ce qui pr Sans doute que si cette orbite eut été fort ancienne la eut disparu depuis fort longtems, et c'est un exemple bien quable de l'affoiblissement et de la possibilité de disparit queues et des noyaux. D'après les élémens de cette en 1786, elle auroit passé le 27 Janvier par 132° de lon au point de son orbite le plus rapproché de celle de M (1/10 a peu près de la distance de la terre au Soleil) jours seulement après la planète au point correspondant. vant leurs revolutions respectives, il paroitroit, que les astres ont pu s'y trouver ensemble le 27 Février 1776. qu'on pourra calculer les perturbations jusques à cette épo on vérifiera mieux la certitude de ce concours, mais en a dant il est à présumer que c'est sans doute alors, que l'orbite prendre sa forme actuelle.

Benj. Valz

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *v. Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte, an den Herausgeber.

Nachdem nun sämmtliche Sterne, mit welchen Herr *Schaub* den *Fayeschen* Cometen am Kreismicrometer des Refractors verglichen hat, bestimmt und reducirt sind, übersende ich Ihnen beifolgend die ganze Reihe von Beobachtungen, welche die leider sehr ungünstige Witterung hier zuließ, mit Berücksichtigung sämmtlicher Correctionen und verglichen mit Herrn Observator *Petersen's* Ephemeride in Nr. 498 der A. N. — Die früher, vor diesen Correctionen mitgetheilten Positionen waren eben deshalb nur z. B. in vollen Secunden der Declination angegeben worden.

Tag.	M. Wiener Zeit.	∥ AR.	∥ Decl.	Rechn. — Beob. AR.	Rechn. — Beob. Decl.	Vergl.-Sterne.	Anmerkungen.
1843 Decbr. 10	$7^h46'18''7$	$5^h16'32''95$	$+3°58'53''2$	$-0''45$	$+2''1$	1	3 Vergleichungen, durch Wolken unterbrochen.
—— —	8 35 46,3	5 16 31,89	+3 58 39,9	+ 0,11	+ 1,5	1	3 Vergl. bei Mondschein.
—— 11	8 37 42,2	5 16 1,35	+3 52 24,2	+ 0,57	—22,0	2	2 Vergl. der Komet war sehr schwach und verschwand nach der 2ten Vergl.
—— 12	8 55 0,7	5 15 32,43	+3 45 56,5	— 0,22	—13,0	3	6 Vergleichungen.
—— 14	8 26 50,8	5 14 34,82	+3 34 58,6	+ 0,12	—14,2	1	8 Vergl.
—— 15	8 2 59,9	5 14 6,91	+3 29 44,2	+ 0,22	— 6,5	4	7 Vergl.
—— 17	9 4 4,5	5 13 11,57	+3 20 51,0	— 0,43	—14,2	3	8 Vergl.
—— 22	9 50 58,2	5 11 8,12	+3 5 59,6	— 0,60	—17,5	5	4 Vergl. unmittelbar vor und nach der Beobachtung trübe
1844 Jänner 10	9 36 34,5	5 8 0,19	+3 28 12,0	— 0,28	— 2,4	6	6 Vergl.
—— 16	7 9 41,9	5 9 40,01	+3 54 35,5	+ 0,07	+ 1,3	6	10 Vergl.
—— 23	8 39 49,1	5 12 24,63	+4 33 23,2	+ 1,71	+35,3	7	3 Vergl. Der Komet sehr schwach; die Luft rein.

Mittlere Orte der Vergleichsterne, 1844,0.

Vergl. Stern.	Größe.	AR.	Decl.	Anmerkungen.
1	8.9	$5^h18'30''97$	$+3°56'32''2$	aus drei Bestimmungen am Meridiankreise.
2	8-9	5 18 42,06	+3 28 25,7	aus sieben Bestimmungen am Meridiankreise.
3	8	5 14 38,09	+3 23 19,6	aus drei Bestimmungen am Meridiankreise.
4	7.8	5 13 5,87	+3 51 6,1	aus drei Bestimmungen am Meridiankreise.
5	8	5 12 42,44	+2 45 54,0	aus vier Bestimmungen am Meridiankreise.
6	8-9	5 9 51,84	+3 31 7,0	aus *Bessels* Zonen 47 und 51.
7	8	5 9 23,19	+4 30 31,0	aus vier Bestimmungen am Meridiankreise.

C. L. Littrow.

Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber.

Modène 1844. Mars 9.

Quoique un peu tard à la verité, je viens toutefois vous présenter ici le peu d'observations que j'ai pu faire de cette petite comète, découverte par Mr. *Faye*, qui par son orbite elliptique calculée d'après Mr. *Gauss* par le Dr. *Goldschmidt* le premier, va devenir bien importante et la quatrième des cométes périodiques de nôtre système, si pourtant elle se montrera dans la suite docile aux calculs de sa première apparition observée. Je ne reçus l'annonce de sa découverte que bien de temps après (jusqu'ici il ne m'est jamais parvenue aucune de vos circulaires aux astronomes); et par cela je ne la vis qu'à la moitié du Décembre. Dès lors j'en commençai mes observations à la machine paralactique, et je les poursuivis toutes les soirs que l'état serein du ciel me le permettait. La comète par sa foiblesse ne souffrant point d'illumination du champ j'en prenais les différences d'ascension droite et de déclinaison avec quelque étoile voisine moyennant les occultations de ces objets célestes derrière les lames rectangulaires métalliques disposées dans le foyer commun de l'objectif et de l'oculaire. J'ai toujours vu avec distinction suffisante le noyau de la comète, même quelques jours avant que la Lune était à son plein; et en consequence les occultations dont il s'agit étaient déterminées avec la précision convenable. Pour les étoiles de comparaison j'ai choisi les ρ' et ψ^2 de l'Orion, connues par le catalogue de *Piazzi*, et aux quelles était proche

Digitized by Google

la comète. Seulement le 15 Décembre la comète a été comparée avec la suivante d'une belle étoile double que je rapportai toute de suite à ρ' *Orion*; et ce soir là je rémarquai même qu'il se trouvait dans le champ avec la comète une autre belle étoile double, que je reconnus depuis pour la 23 Orion et de l'ordre 8^{tme} de *Struve* (p. 190 Stellarum duplicium mensurae micrometricae). Je ne vous dirai rien des apparences que la comète me présentait; car en cela je m'en trouvais parfaitement d'accord avec les déscriptions des autres observateurs; et plutôt je vous donne toute à l'heure les positions observées de la comète par moi et telles que les voici:

		Tems moyen à Modène.	Lieux appar. de la Com. Ascens. dr.	Décl. bor.
1843 Déc.	15	8^h 28′ 52″7	78° 30′ 52″	3° 29′ 24″
	16	8 6 24,3	78 24 44	3 24 0
	17	7 46 57,7	78 17 55	3 20 40
	26	8 30 29,2	77 25 36	3 0 47
	27	8 7 53,2	77 22 37	3 0 9
	28	7 44 17,6	77 19 7	3 0 23
	29	7 29 14,4	77 15 33	3 0 55
	30	8 12 26,0	77 11 52	3 1 28

Les calculs des réductions ont été faits par Mr. *Gobbi* de Plaisance, jeune élève de mon observatoire, à qui même je confiai la détermination de l'orbite, occupé comme je suis par d'autres soins et recherches astronomiques, dont je vous dirai un mot à la suite. Pourtant après quelques essais infructueux pour tirer l'orbite parabolique de mes seules observations précédentes, je conseillais Mr. *Gobbi*, à la déterminer sur trois observations separées par le plus grand interval et à peu près équidistantes: au quel but il employa la deuxième observation de Mr. *Faye*, c'est-à-dire celle du 24 Novembre, une du Chev. *Santini* du 12 Décembre, et la mienne du 29 de ce dernier mois. Il corrigea les premiers élémens obtenus de l'effet de l'*aberration* et de la paralaxe, et pour la nouvelle approximation il parvint aux élémens suivantes:

Distance périhélie . . . . . = 2,00080
Passage au périhélie . . . . 1843 Septembre 16^{d}074.
Longit. du Ω . . . . . = 217° 48′ 59″
Inclinaison . . . . . = 16 29 5
Longit. du périhélie . . . . . = 40 23 6
Mouvement direct.

Avec cette parabole il essuya de représenter l'observation moyenne du 12 Décembre, et il obtient pour cela

Longit. de la comète . . . . observ. — calc. = +37′ 50″
Latit. —— —— . . . . . observ. — calc. = + 2 21.

Cette enorme discordance entre l'observation et le calcul me suggera aussi l'idée que peut-être c'était le cas de quitter l'hypothèse parabolique, et qu'il faudrait rechercher l'orbite elliptique. Le même jeune adjoint en entreprit aussitôt la détermination, mais il n'y a pas réussi jusqu'à présent.

Cependant la comète peu après la moitié de Janvier se rendit visible encore (et on l'a vue même avant cette moitié); et j'aurois bien desiré de la revoir: une petite indisposition m'en empêcha, et lorsque j'en fus délivré vers la fin du mois je cherchai en vain le nouvel astre, que la Lune bientôt effaçait et qui par son éloignement nous est desormais imperceptible. J'en ai reçu néanmoins des nouvelles par Mr. le Chev. *Carlini* qui en observa les positions suivantes:

	T. m. à Milano.	Alt. de la ☄	Déclin. bor. ☄
1844 Janvier 20	9^h 36′	77° 45′ 5	4° 18′ 9
21	9 12	77 52,5	4 22,1

et il continua même de l'observer pendant quelques jours. Sur son observation du 25 Janvier (qui a été la dernière) celle de *Faye* du 24 Novembre, et la mienne du 26 Décembre il a calculé d'abord l'orbite parabolique avec la méthode d'*Olbers* et la correction du rapport M selon le procès qu'il a donna dans les éphémerides de Milan pour l'année 1831. Il chercha ensuite de représenter l'observation moyenne; mais il arriva ici que l'erreur sur la longitude de même que sur la latitude montait à l'excessive quantité de 32′ „et il était bien évident (m'écrivit-il) qu'en se tenant à la parabole on ne pouvait pas diminuer une de ces erreurs sans en accroître l'autre. En considerant dépuis que l'arc héliocentrique des observations extrêmes était de bien 30 dégrez, c'est-à-dire très grand, il ne fit pas usage pour le calcul de l'ellipse de la méthode commune de *Gauss*, mais il eut recours à l'autre du même Auteur exposée dans le § 84. page 89 (Theoria motus), avec quelque légère simplification aux formules du § 81, supposant d'abord connue à peu près l'excentricité, il passa enfin à la détermination complète des élémens elliptiques, se propose de corriger tout de suite de l'aberration et de la nutation: voici les premiers de ses élémens:

	Orbite parabol.	Orbite ellipt.
Passage au périhélie	1843. 257^{d}720	1843 278^d
Longit. du périhélie	35° 51′ 28″	41° 37′ 40″
du nœud	33 45 7	31 48 27
Inclinaison	14 3 34	11 46 5
Logar. distance périhélie . .	0,250514	
Log. distance moyenne		0,620692
Excentricité		0,6095
Révolution		8^{ans}5318.

A présent il ne reste sur cela que de récueillir toutes les observations de la comète pour en rectifier successivement l'orbite elliptique, et en préparer l'éphéméride à son retour prochain; si cette petite fumée de l'espace ne s'évanouira pas en se moquant de nos calculs et prédictions.

Dans ces derniers temps je me suis exclusivement appliqué à déterminer les positions moyennes des 220 étoiles princip

Digitized by Google

qui servirent de base au grand catalogue de *Piazzi*; et à cette occasion en comparant les lieux moyens de mon époque avec les lieux aux époques des catalogues de *Piazzi* et de *Bradley*, ces trois époques en étant séparées par deux intervaux à peu-près égaux, j'en ai vu que le mouvement propre de ces étoiles pour la plus part est variable, et que ces changemens dans un demi-siècle pour quelque d'entr'elles en affectent assez sensiblement les positions pour qu'on ne doive pas les négliger, si on veut conserver longtemps au catalogue son exactitude. Par cela nous en sommes au moment qu'il faut commencer à penser à l'orbite absolue d'une étoile quelconque dans l'espace: recherche, qui certainement ne pourra être achevée que dans un temps très éloigné, mais qui cependant nous est recommandée par les besoins de la science pour en ouvrir la carrière. Et vraiment bien de questions astronomiques, comme sur la parallaxe annuelle des étoiles, le mouvement de notre système solaire, et semblables y sont liées et en dependent. Sur cet argument je donnai, lecture d'un petit écrit au congrès des scavans Italiens et Lucques ou je me rendis l'automne passé et ou j'ai eu l'honneur de faire la connaissance personelle de Mr. *Jacobi* digne collégue de Mr. *Bessel*. Au congrès prochain de Milan je m'engage d'y produire mon petit catalogue des 220 étoiles imprimé parmi les mémoires de la Société italienne, et que je ne manquerai pas de vous envoyer.

J. Bianchi.

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1844. März 31.

(Beschluss.)

1839	AR.	Zahl d. Fäden.	Decl.	Zahl d. Micr.
Januar 21.				
δ Piscium	0^{h}40^{m}19^{s}7	2	———	
α Piscium	0 54 35,370	10	+ 7° 1′ 19″71	4
Mond I u.	1 12 30,205	13	+ 9 7 39,54	4
η Tauri	3 37 56,528	13	+23 36 17,43	4
Januar 22.				
Mond I u.	2 6 41,512	13	+15 29 18,59	4
Januar 23.				
π Arietis	2 40 19,567	13	+16 47 31,68	4
Mond I u.	3 33 44,490	13	+20 53 19,79	4
η Tauri	3 37 56,205	13	+23 36 16,14	4
A_1 Tauri	3 55 12,062	13	+21 38 19,77	4
Januar 24.				
η Tauri	3 37 56,258	13	+23 36 17,88	4
A′Tauri	3 55 12,066	13	+21 38 21,58	4
Mond I u.	4 4 3,620	13	+24 56 51,55	4
Januar 25.				
τ Tauri	4 32 36,3	1	+22 38 46,40	4
ι Tauri	4 53 29,841	12	+21 21 23,70	4
Mond I u.	5 7 1,942	13	+27 19 46,14	4
l Aurigæ	5 28 19,357	9	+30 23 33,70	4
l Tauri	5 43 14,264	3	+27 34 12,02	4
Januar 27.				
Mond I o.	7 13 17,201	13	+27 1 32,03	4
Februar 19.				
π Arietis	2 40 18,874	13	+16 47 32,73	4
Mond I u.	2 45 27,959	13	+19 30 23,81	4
δ Arietis	3 2 26,174	13	+19 6 54,95	4
η Tauri	3 37 55,882	13	+23 36 18,85	4
Februar 20.				
δ Arietis	3 2 26,142	13	+19 6 54,74	4
η Tauri	3 37 55,999	13	+23 36 18,09	4

1839	AR.	Zahl d. Fäden.	Decl.	Zahl d. Micr.
Mond I u.	3^{h}45^{m}29^{s}153	13	+24° 5′ 39″95	4
A′Tauri	3 54 11,753	13	+21 38 22,19	4
ν′ Tauri	4 10 41,853	13	+22 26 43,52	4
τ Tauri	4 32 36,023	13	+22 38 41,32	4
Februar 21.				
ν Tauri	4 16 41,651	13	+22 26 40,51	4
τ Tauri	4 32 36,068	13	+22 38 38,32	4
Mond I u.	4 47 52,545	13	+26 57 50,57	4
β Tauri	5 16 8,430	13	+28 18 37,65	4
l Tauri	5 43 13,914	13	+27 34 12,88	4
März 1.				
ν Virginis	11 37 36,699	13	———	
β Virginis	11 42 20,144	13	———	
Mond II	11 57 38,129	12	———	
η Virginis	12 11 42,076	13	———	
q Virginis	12 19 30,266	13	———	
März 2.				
η Virginis	12 11 41,827	(8)	———	
q Virginis	12 26 29,988	13	———	
Mond II	12 40 42,457	13	———	
α Virginis	13 16 44,611	13	———	
März 22.				
Mond I o.	6 34 30,288	13	+28 13 56,01	4
ϑ Geminor.	6 42 11,607	11	+34 9 3,23	4
γ′ Gemin.	———		+26 17 14,90	4
60 Gemin.	7 15 44,443	9	+28 6 47,94	4
α Gemin.	7 24 20,803	13	+32 14 12,13	4
März 24.				
ϑ Cancri	8 22 26,0	1	+19 38 4,07	4
Mond I o.	8 31 25,298	13	+22 49 50,41	4
α^2 Cancri	8 49 42,441	13	+22 28 52,90	4
γ Cancri	———		+25 4 58,50	4
ξ Cancri	9 0 7,841	13	+22 41 35,08	4
q Cancri	9 10 1,240	13	+18 23 2,36	4

Digitized by Google

1839	AR.	Zahl d. Fäden.	Decl.	Zahl d. Micr.	
März 25.					
α^b Cancri	8^{h}49^{m}42^s,235	13	———		
ξ Cancri	9 0 7,530	13	+22°41′37″57	4	
η Cancri	9 10 1,099	13	+18 23 4,76	4	
Mond I o	9 23 23,278	11	+18 20 37,90	4	
ν Leonis	9 49 35,365	7	+13 12 32,48	4	
η Leonis	9 58 34,825	11	+17 32 42,91	4	
März 26.					
ν Leonis	9 49 35,0 ::	4	+13 12 33,48	4	
η Leonis	9 58 35,0 ::	3	+17 32 40,31	4	
Mond I o.	10 11 56,367	11	+13 6 52,39	4	
ρ Leonis	10 24 21,579	8	+10 7 54,63	4	
σ Leonis	10 40 49,428	11	+11 23 38,47	4	
März 30.					
ψ Virginis	12 46 0,991	9	− 8 40 1,92	4	*)
ζ Virginis	13 1 39,357	13	− 4 40 55,94	4	
Mond II	13 9 11,554	13	keine Decl. beob.		
März 31.					
α Virginis	13 16 44,987	7	−10 19 22,96	4	
Θ Virginis	13 37 24,132	13	−11 35 15,76	4	
Mond II o.	13 54 0,339	9	−16 2 45,9	1	
λ Virginis	14 10 26,480	13	−12 47 49,82	4	
April 20.					
β Gemin.	7 35 28,480	7	+28 24 42,42	4	
Mond I o.	8 12 55,599	12	+24 1 0,77	4	
δ Cancri	8 35 32,960	5	+18 44 31,70	4	
ξ Cancri	9 0 6,81	3	+22 41 36,65	4	
April 22.					
8 Leonis	8 38 10,558	11	+17 9 20,49	4	
ψ Leonis	9 34 59,105	13	+14 45 18,33	4	
π Leonis	9 51 43,713	13	+ 8 48 47,36	4	
Mond I o.	9 56 38,459	13	+14 45 16,34	4	
α Leonis	9 59 48,977	13	+12 45 3,26	4	
γ Leonis	10 11 7,021	13	+20 39 11,41	4	
ρ Leonis	10 24 21,621	13	+10 7 54,86	4	
April 28.					
λ Virginis	14 10 26,901	13	−12 37 50,35	4	
Mond I u.	14 23 18,457	13	−19 19 33,71	4	
α^2 Librae	14 42 1,411	13	−15 22 23,33	4	
20 Librae	14 54 42,011	8	−24 38 53,60	4	
April 29.					
α^2 Librae	14 42 1,398	13	−15 22 24,81	4	
20 Librae	14 54 42,108	13	−24 38 57,89	4	
Mond II	15 14 39,658	13	———		
δ Scorpii	15 50 51,618	5	———		
Mai 5.					
Mond I	20 58 31,216	12	———		
Mai 7.					
Mond II	22 41 3,176	13	———		
Mai 8.					
α Aquarii	21 57 31,762	5	− 1 6 3,8	1	
Mond II o.	23 33 34,176	11	− 3 39 6,36	4	

*) Unsicher, keine Beleuchtung.

1839	AR.	Zahl d. Fäden.	Decl.	Zahl d. Micr.	
Mai 22.					
β Virginis	11^{h}42^{m}20^s,312	13	+ 2°40′ 8″32	4	
Mond I o.	11 54 58,157	13	− 0 40 56,05	4	
Mai 24.					
Mond o.	———		−12 5 30,27	4	
$\varkappa$ Virginis	13 41 10,335	13	−17 20 2,08	4	
Mai 25.					
$\varkappa$ Virginis	13 41 10,314	13	−17 20 3,72	4	
Mond I o.	14 7 17,639	13	−17 16 24,53	4	
α^2 Librae	14 42 1,386	13	−15 22 21,69	4	
Juni 3.					
Mond II	22 22 57,054	13	———		
Juni 6.					
Mond o.	———		+ 9 5 2,24	4	
Juni 8.					
Mond II	2 53 31,594	13	———		
Juni 16.					
α Leonis	9 59 48,865	13	+12 45 4,13	8	
Mond I o.	10 6 35,433	13	+13 6 52,52	8	
ρ Leonis	10 24 21,038	13	+10 7 56,88	8	
σ Leonis	11 12 51,118	13	+ 6 54 37,61	8	
Juni 17.					
Mond I o.	10 53 35,079	13	+ 7 17 34,68	8	
σ Leonis	11 12 51,368	13	+ 6 54 34,55	8	
ν Leonis	11 28 42,821	12	+ 0 3 4,612	8	
Juni 18.					
Mond I o.	11 38 7,961	13	+ 0 19 50,84	8	
Juni 20.					
η Virginis	12 11 41,885	13	+ 0 13 32,52	8	
δ Curvi	12 21 34,095	13	−15 37 19,80	4	
Mond I o.	13 5 7,928	13	−10 16 24,14	8	
α Virginis	13 16 45,053	13	−10 19 21,91	8	
Juni 21.					
Mond I o.	13 50 1,869	13	−15 47 39,70	8	
λ Virginis	14 10 26,921	10	−12 37 51,03	8	
Juni 25.					
25 Scorpii	16 37 3,595	10	−25 13 57,15	8	
A Ophiuchi	17 5 30,453	12	−26 21 40,73	4	
Mond I u.	17 18 53,600	12	−29 19 50,06	8	
σ Sagittarii	17 37 29,078	13	−27 45 50,77	8	
Juli 2.					
Mond II	23 48 59,968	10	———		
Juli 6.					
Mond II	3 30 50,642	13	———		
γ Tauri	3 37 56,430	13	———		
Juli 14.					
α Leonis	———		+12 45 6,06	4	
Mond I	10 32 56,588	9	+ 9 41 16,16	4	
β Leonis	11 40 52,032	13	+15 28 15,21	4	
Juli 16.					
Mond I o.	12 3 21,978	12	− 2 22 59,24	4	
α Virginis	13 16 44,714	12	———		
Juli 17.					
Mond I o.	12 47 9,211	13	− 8 14 30,85	4	
α Virginis	13 16 44,913	13	−10 19 19,87	4	

C. Rümker.

Digitized by Google

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber.

Marseille 1844. Avril 23.

J'avois bien vu il y a deux ans le beau travail de Mr. *Clausen*, mais ma mémoire, qui commence aussi à me faire défaut ne m'a pas bien servi, et je vous remercie de me l'avoir rappelé. Il est donc indispensable de le mentionner avec tous les éloges qu'il mérite, ce que je vous prie de faire. Il seroit bien à desirer, comme Mr. *Clausen* paroit le faire espérer, et surtout pour la circonstance de l'identité, qu'il eut calculé aussi les perturbations pour 1779. Du reste les résultats confirment assez bien ceux de *Burckhardt*, et même ceux de *Lexell*. Les révolutions sont plus grandes de 10 jours; mais *Burckhardt* avoit augmenté les siennes de 12 et 7 jours pour calculer les actions de Jupiter. En causant avec Mr. *de Zach*, sur le passage de la comète à travers les satellites de Jupiter, il m'apprit qu'un astronome allemand avoit prétendu que cela n'avoit pas eu lieu c'est peut-être dans sa correspondance allemande, mais je n'ai pu le trouver. Les révolutions étant incertaines à deux jours près, la question ne pourroit peut-être se résoudre, mais l'identité présumée pourroit le faire.

Voici de légères augmentations à ajouter en note, ou en supplément, si l'impression étoit trop avancée. J'ai dit que de 7 en 7 révolutions de la comète de 3 ans, elle se trouvoit à sa plus grande proximité de Jupiter, ce qui n'est pas à la rigueur actuellement, et n'aura guère lieu que dans environ un siècle; plus exactement c'est de 7 en 11 et en 18 révolutions, mais la conclusion déduite n'en sera pas affoiblie pour cela.

La transformation des orbites par l'action de Jupiter, a porté mon attention sur les orbites périodiques, et j'ai remarqué que celles de 3 ans, pouvoit être due à l'action de Mercure dont elle peut passer fort près, celle de 6 ans à l'action de la Terre, dont elle rencontre presque l'orbite. J'ai reconnu aussi que la comète de *Halley* passant fort près de l'orbite de la Terre ($\frac{1}{50}$ de la distance au Soleil) vers son nœud descendant, la forme actuelle de son orbite, pourroit être due à l'action de la Terre, de façon que toutes les orbites périodiques des comètes, pourroient avoir une origine planétaire, et ne feroient plus ainsi exception à une origine commune étrangère à nôtre système solaire, qu'on leur a attribuées. On pourroit objecter que la grande comète de 1843, a été reconnue aussi comme périodique; mais la grande proximité de son orbite à celle de Pallas ($\frac{1}{50}$ de sa distance au Soleil) peut faire penser qu'elle n'est pas étrangère, au fait cosmologique, qui en changeant son orbite, auroit donné naissance aux orbites des quatre pétites planètes, dont les variations auroient modifié depuis lors les élémens. La nébulosité qui donne à l'une d'elles l'apparence des comètes, pourroit être favorable à une telle origine. Du reste en Décembre 1842 Pallas n'étoit qu'à quelques degrés de la comète. Voila sans doute des idées un peu hardies, mais c'est en ne craignant pas à en emettre, et en les soumettant à un éxamen public, qu'on peut parvenir par fois à reconnoître des vérités scientifiques, si bien cachées qu'il est assez difficile de les découvrir.

Benj. Valz.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dafs ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 ℔. Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie verräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 ℔. Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist, wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 4ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ℔. gerechnet. Die drei ersten Bände sind ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. p. 369.
Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. p. 371.
Schreiben des Herrn v. *Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte, an den Herausgeber. p. 375.
Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 375.
Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p 379.
Schreiben des Herrn *Valz*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. p. 383.
Anzeige. p. 383.

Altona 1844. Mai 23. (Hiebei eine Beilage.)

Digitized by Google

BEILAGE

ZU № 504. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN

Berichtigungen in den Astronomischen Nachrichten.

Band	Nr.	Pag.		Statt:	Lese man:	Vergl. Pag.
17	401	268	No. 23	d = — 0,887	— 0,881	192
		269	„ 44	n = + 0,042	— 0,042	192
		—	„ 140	n = + 0,035	— 0,035	192
		270	„ 170	n = + 0,258	— 0,260	192
		—	„ 28 bis 32	müssen sämmtliche Werthe von d das Zeichen — erhalten.		192
18	429	340	Zeile 15	le rayon de 22′	le diamètre de 22′	48
		341	„ 25	la reserve	la reserve	48
		342	„ 48	passe sous	passa sous	48
		343	„ 5	o me pardonnera	on me pardonnera	48
20	466	161	„ 12 v. o.	Nov. 5 +52° 1′54″9	+52° 1′46″4	325
		—	„ 13 —	— „ +51 51 9,7	+51 50 56,6	325
		—	„ 14 —	— „ +51 48 47,5	+51 48 51,6	326
		—	„ 16 —	— 8 +43 0 20,1	+43 0 14,7	326
		—	„ 17 —	— „ +42 57 7,3	+42 57 13,7	325
		—	„ 18 —	— „ +42 42 58,1	+42 42 58,6	325
		—	„ 19 —	— 9 +39 24 4,4	+39 24 4,9	325
		—	„ 20 —	— 10 +35 41 13,5	+35 41 13,8	325
		—	„ 21 —	— „ +35 37 18,8	+35 37 18,9	325
		—	„ 22 —	— 17 + 7 54 43,9	+ 7 54 38,7	325
		—	„ 23 —	— „ + 7 44 27,3	+ 7 44 33,2	325
		—	„ 24 —	— 21 286 1 6,4	286 0 51,6	322
		—	„ — —	— „ — 6 41 34,7	— 6 41 34,3	325
		—	„ 25 —	— „ 286 1 23,4	286 1 9,1	322
		—	„ — —	— „ — 6 43 26,5	— 6 43 26,4	325
		—	„ 2 v. u.	AR. k = 285 51 48,5	285 51 33,7	322
		—	„ 1 v. u.	AR. l = 286 3 55,9	286 3 41,6	322
	472	272		sind die scheinbaren Cometen-Oerter für Nov. 21 und die AR. der Fixsterne k, d (soll heißen k, l) wie pag. 161 zu verbessern.		
	475	315	„ 16 v. o.	März 21 —8° 55′ 30″0	—8° 55′ 49″1	325
		—	„ 17 —	— 25 —7 51 15,0	—7 51 16,0	325
		—	„ 18 —	— 28 —7 7 10,6	—7 7 4,6	325
		—	„ 19 —	— 29 —6 53 0,7	—6 52 59,6	325
21	481	1	„ 3 v. u.	gestellten	gestalteten	192
		2	„ 13 v. o.	dem Instrument	dem Instrumente	192
		4	„ 12 v. u.	als es	als er	192
		—	„ 10 v. u.	0°084 C	0°884 C.	192
		7	„ 22 v. o.	beobachtenden	betrachtenden	192
		8	„ 18 —	Krümmungszeit	Krümmungen	192
		11	„ 8 —	die Annahme	der Annahme	192
		14	„ 15 —	der einen	des einen	192
		16	„ 18 —	$a'' = +1{,}20$	+2,20	192
		—	„ 24 —	$\psi(360 - z) = +0{,}003$	— 0,003	192
	482	23	„ 2 —	mittlere	mittlerer	192
	483	35	„ 13 —	Juli 4 +26°38′39″8	+26°38′40″4	326
		—	„ 14 —	— 5 +26 29 1,9	+26 28 56,9	326
		—	„ 15 —	— 7 344 11 38,2	344 [illegible] 8,2	324
		—	„ — —	— „ +26 7 28,7	+26 7 29,0	326
		—	„ 16 —	— 15 +24 28 16,1	+24 28 10,0	326
		—	„ 17 —	— „ +24 28 12,2	+24 28 6,3	326
		—	„ 18 —	— 16 +24 14 28,3	+24 14 34,0	326
		—	„ 19 —	— 17 +23 59 59,8	+24 0 0,3	326

Digitized by Google

Band	Nr.	Pag.	Zeile	Statt:	Lese man:	Vergl. Pag.
21	483	35	20 v. o.	Juli 20 +23° 18′ 18″4	+23° 13′ 18″8	326
		—	21 —	— 25 +21 48 0,2	+21 47 51,7	326
		—	22 —	— „ +21 47 7:	+21 47 0:	326
		—	2 v. u.	AR. c = 344 29 11,5	344 26 41,5	324
	489	133	27 —	Juli 11 +15 47 49,6	+15 47 53,5	326
		—	26 —	— „ +15 47 33,8	+15 47 41,9:	—
		—	25 —	— 29 +11 22 44,2	+11 22 40,6	—
		—	24 —	— 24 + 9 11 0,9	+ 9 11 5,9	—
		—	23 —	— 26 + 8 0 35,3	+ 8 0 35,6	—
		—	22 —	— „ + 7 57 55,6	+ 7 57 59,5	—
		—	21 —	Aug. 1 + 4 14 50,1	+ 4 14 50,6	—
		—	20 —	— „ + 4 14 22,6	+ 4 14 22,3	—
		—	14 —	Juni 4 +26 38 43,4	+26 38 43,8	—
		—	13 —	— 5 +26 28 54,7	+26 28 49,9	—
		—	12 —	— 17 +23 59 36,7	+23 59 37,3	—
		—	11 —	— 20 +23 14 5,3	+23 14 5,7:	—
		—	9 —	Juli 24 + 9 9 25,1	+ 9 9 31,5	—
		—	8 —	— 26 + 7 59 25,3	+ 7 59 30,5	—
		—	1 —	Decl. n = + 8 1 1,0	+ 8 1 2,2	—
		134		Die Beobachtung des Dr. *Bergius* Juli 26 ist nicht am 4füßigen, sondern am 5füßigen Fraunhofer angestellt, und der Vergleichungsstern war 0″ und nicht 0.		324
	491	165	10 v. o.	Quadrational-Producte	Quadrate und Producte	324
	493	204		Diese Altonaer Beobb. des Cometen stehen verbessert		pag. 358
	494	221	19 v. u.	um 25″86′	um 25″86 in Zeit	248
			18 —	AR = 78° 45′ 19″5	78° 45′ 38″0	238
			17 —	9h 35′ 30″9 mittl. Zt.	9h 35′ 15″9 mittl. Zt.	—
			16 —	Decl. = +3° 39′ 24″7	+3° 39′ 28″6	—
	494	223		Diese Bonner Beobb. des Cometen stehen verbessert p. 321.		
	495	224				
	495	225		Die Beobachtung des Cometen August 3 von Dr. *Bergius* ist am 4füßigen Fraunhofer gemacht, und wahrscheinlich auch Aug. 26.		324
		—	12 v. u.	Aug. 17 — 6° 32′ 40″8	— 6° 32′ 38 3	326
		—	11 —	— — 6 33 33,6	— 6 33 30,1	—
		—	10 —	— — 6 35 11,6	— 6 35 17,5	—
			9 —	— 19 — 7 56 36,4	— 7 56 35,6	—
			7 —	— 28 —13 58 19,0	—13 58 17,8	—
		—	6 —	— 31 —15 51 2,7	—15 50 57,7	—
		—	1 —	Decl. a = — 6 50 32,0	— 6 50 33,1	—
		239	2 —	Octbr. 18,33125	Octbr. 18,331325	248
	496	252	10 —	Dec 17 δ = +3° 21′ 14″	+3° 20′ 44″	317
	497	263	7 —	a AR. = 5h 13′ 6″17	a AR. = 5h 13′ 7″80	265
	499	290	2 v. o.	microscopische	micrometrische	352
		299	3 v. u.	fehlt der Satz: Die Aequatoreal-Intervalle sind dabei durch den Cosinus der scheinb. Declination dividirt.		351
		301	27 v. u.	AR. (I = 1h 38′ 27″46	1h 38′ 27″86	—
		—	—	Differ. = + 0,66	+ 0,26	—
	503	360	5 v. o.	46′ 49″2	46′ 59″2	
		364	10 v. u.	— 28° 39′ 58″58	— 28° 39′ 51″98	
		365	8 v. o.	— 21 3 45,18	— 14 2 28,17	
		366	ist zwischen Decbr. 23 und Decbr. 28 noch einzuschalten:			
	Decbr. 24		Mond I u.	0h 36′ 2″542	13	+ 4° 3′ 53″46	4
			s Piscium	0 54 38,681	13	+ 7 1 21,10	4
			μ Piscium	1 21 15,765	13	+ 5 12 58,02	4
	Decbr. 26		Mond I u.	2 24 11,482	13	+17 1 57,18	4
			μ Arietis	2 33 18,774	13	+19 9 25,07	4
			π Arietis	2 40 19,967	13	+16 47 34,88	4
			s Arietis	2 50 1,909	13	+20 41 41,04	4
			δ Arietis	3 2 28 668	11		
			γ Tauri	3 37 56,478	13	+23 36 17,27	4

Register

A.

Aberration. Memoire sur le coëfficient constant dans l'aberration des étoiles fixes, deduit des observations executées à l'Observatoire de Pulkova par l'instrument des passages de *Repsold*, établi dans le premier vertical, par *F. G. W. v Struve* 57.

Aberrationsconstante von *Délambre* 82; von Dr. *Peters* 84; von Professor *G. Lundahl* 87.

Formel für Aberration von Dr. *Peters* 91.

Allgemeine Tafeln von Hofrath *Nicolai* 179.

Dun nouvel effet de l'aberration de la lumière particulière aux étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre par *J. C. Houzeau* 241. 273.

Abplattung. Ueber die Bestimmung der Abplattung des Erdsphäroids, von *Clausen* 333.

Agardh, J. M. Doctor, Observator der Sternwarte in Lund. Parabol. Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 206.

Elliptische Elemente dieses Cometen 239.

Vergleichung der Elemente mit Beobachtungen 285.

Algol (β Persei) Ueber dessen Lichtwechsel von *Th. Clausen* 335.

Altona Beobachtungen auf der Sternwarte daselbst.

Sternbedeckungen von *Schumacher* und *Petersen* 63, 64.

Des von *Faye* entdeckten Cometen, von *Petersen* 201. 358.

Vergleichungssterne dieses Cometen, von *Petersen* 361.

Anger, C. T. Professor in Danzig.

Ueber eine geometrische Aufgabe 171.

Anomalie Formel, um die wahre parabolische Anomalie aus der mittleren Bewegung zu finden, von *Nicolai* 77.

Anzeigen betreffend die Astr. Nachr. 31, 47, 351, 367, 383.

Argelander, Fr. Professor, Director der Bonner Sternwarte.

Ueber seine neuen Himmelscharten, bei *Schropp* in Berlin erschienen 33.

Beobachtungen des von *Mauvais* entdeckten Cometen auf der Bonner Sternwarte 35. 133.

Ueber die eigene Bewegung von 71 Pegasi in AR. 36.

Druckfehler in der Hülfstafel zu B. Z. 488, und in der Declination des Sterns P. XIV. 260. 36.

Ueber die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf einen besondern Fall 163.

Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen auf der Bonner Sternwarte 223, 225, 321.

Elliptische Elemente dieses Cometen 226.

Beobb. von Vergleichungssternen dieses Cometen 323.

Anzeige von Verbesserungen in den Astronom. Nachrichten 322, 324, 325, 326.

Beobachtung des grofsen Cometen von 1843. 325.

Astronomische Nachrichten. Anzeigen betreffend dieselben 31, 47, 351, 367, 383.

Berichtigungen in denselben 385.

B.

Babbage Ueber seine Rechnungs-Maschine 157, 161.

Baltimore Beobachtungen daselbst:

Sternbedeckungen, Mercursdurchgänge 1832 und 1835, Sonnenfinsternisse 1832 Juli 26, 1834 Novbr. 30, 1836 Mai 14 von *Nicollet* und *Veret* 229.

Geographische Lage 229.

Barometer-Vergleichungen in Kremsmünster, von *Schumacher* 257.

Bergins, A. Th. Doctor aus Upsala.

Beobachtungen des von *Mauvais* entdeckten Cometen auf der Bonner Sternwarte 133. 225.

Berichtigungen in den Astron. Nachrichten 385
in der Hülfstafel zu B. Z. 488. 36; B Z. 194. 52.
in der Declination des Sterns P. XIV. 260. 36.
in der Histoire céleste 38.

Berlin Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen auf der dortigen Sternwarte, von *Encke* 224, 249, 351.

Bessel, F. W. Geheimerrath, Director der Königsberger Sternwarte.

Erste Leistungen eines auf der Königsberger Sternwarte befindlichen *Repsold*schen Meridiankreises 1.

Ueber die neuen Himmelskarten von Hauptmann *Schwinck* 29.

Mittheilung der Königsberger Beobachtungen des von *Mauvais* entdeckten Cometen 49.

Bessels Zonen Fehler in der Hülfstafel zur Berechnung der Z. 488. 36. siehe Berichtigungen.

Bianchi, J. Professor, Director der Sternwarte in Modena.

Beobb. des Eintritts des 1. Jupiters-Trabanten 1842 Jul. 7. 42.
—— der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7. 43.
—— und Elemente des grofsen Cometen von 1843. 45.
—— des von *Faye* entdeckten Cometen 377.

Ueber die eigene Bewegung der Fixsterne 379.

Ueber Sonnenflecken 47.

Anzeige von Druckfehlern in Nr. 429 der Astr. Nachr. 48.

v. Biela, Hauptmann. Beobb. der totalen Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 in Padua 106.

v. Boguslawski, Professor, Director der Breslauer Sternwarte.

Beobb. der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7. 174.

Ueber die Vorausberechnung der Bedeckung kleinerer Sterne vom Monde zur Zeit der Sichtbarkeit des dunkeln Mondrandes 253, 345.

Beobb. einer Sternbedeckung 1844 März 24. 345.

Bonn, Beobb. auf der Bonner Sternwarte:

des von *Mauvais* entdeckten Cometen von *Argelander* 35, 133. von *Bergius* 133, 225.

des von *Faye* entdeckten Cometen von *Argelander* 223. 225, 321.

des grofsen Cometen von 1843 von *Argelander* 325.

der Sterne, womit der von *Faye* entdeckte Comet auf der Bonner Sternwarte verglichen ist, von *Argelander* 323.

Bouvard, A., Professor in Paris († Juni 7, 1843)
Ueber dessen Tod von *Mauvais* 40.

Bouvy, Beobb. der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 in Brüssel 173.

Bowring Beobb. des grofsen Cometen von 1843 am hellen Tage Febr. 28 in Mexico 64.

Bravais, Professor, Director der Sternwarte in Lyon.
Beobb. der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 in Lyon 174.

Breite siehe Polhöhe.

Bremiker, C. Doctor. Vergleichung sämmtlicher Beobb. des *Enke*schen Cometen im Jahre 1838 mit seiner 2ten Ephemeride desselben 117.

Breslau Beobb. auf der Breslauer Sternwarte;

der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 von v. *Boguslawski* 174.

einer Sternbedeckung 1844 März 24 von *v. Boguslawski* 345.

Brinkley Ueber dessen Nutationsconstante, von *Peters* 82.

Brüssel Beobb. der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 daselbst, von *Quetelet*, *Bouvy*, *Mailly* und *Esselens* 173.

Busch, A L., Doctor, Observator der Königsberger Sternwarte.
Ueber dessen Bestimmung der Polhöhe von Königsberg, von *Bessel* 22.

Ueber dessen Nutationsconstante von *Peters* 82.

C.

Calder, John, Director der Sternwarte in Travandrum.
Beobb. des grofsen Cometen von 1843. 240.

Cambridge Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen auf der dortigen Sternwarte 236.

Capocci, E., Director der Sternwarte auf Capo di Monte in Neapel.

Ueber den grofsen Cometen von 1843 und dessen Aehnlichkeit mit den Cometen von 1618, 1668, 1689, 1695 und 1702. 155.

Beobb. des grofsen Cometen von 1843. 219.

Carlini, Professor, Director der Sternwarte in Mailand.
Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen 378.
Elemente desselben 378.

Catalog siehe Katalog.

Catania in Sicilien. Daselbst beobachtete Sternbedeckungen, Jupiterstrabanten-Verfinsterungen, Mondfinsternifs und Polhöhe von *Peters* und *v. Waltershausen* 219.

Challis, Professor in Cambridge.
Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen 236.

Charlotte (Fort) Geographische Lage 229.
Beobb. der Sonnenfinsternifs 1824 Juni 26 daselbst von *Fergusen* 229.

Clausen, Th. Observator der Dorpater Sternwarte.
Elemente des grofsen Cometen von 1843 und über dessen Identität mit dem Cometen von 1668. 73.

Theoreme 79, 216, 367.

Nachtrag zu seinen Bemerkungen über ein von *Jacobi* aufgestelltes Theorem 145.

Ueber den Gebrauch eines Passageinstruments ohne Wasserwage 155.

Berechnung der Messungen des Uranus-Sphäroids im Jahre 1843 auf der Dorpater Sternwarte 207.

De linearum tertii ordinis proprietatibus 209.

Ueber die Bestimmung der Abplattung des Erdsphäroids 333.

Ueber den Lichtwechsel des Algol 335.

Beweis eines Theorems von *Gauss* 349.

Clarke, J. G., Beobb. des grofsen Cometen von 1843 am hellen Tage Febr. 28 in Portland 176.

Clerihew Ueber eine Nachricht von ihm, wonach der grofse Comet von 1843, den 11ten März in Indien mit doppeltem Schweif gesehen ist, von *J. Herschel* 199.

Comet von 568, 574, 1337 und 1385.

Elemente dieser Cometen von *J. R. Hind* 282.

Comet von 1264 und 1556.

Nachrichten über diese Cometen, Elemente und wahrscheinliche Identität derselben, von *J. R. Hind* 193.

Ueber den Einfluss der Störungen auf die Umlaufszeit dieser Cometen und über dessen nächste Wiederkehr, von *Müller* 327.

Comet von 1668.

Nachrichten über diesen Cometen, von *Schumacher* und *v. Littrow* 61.

Comet der *Biela*schen.
Elemente und Ephemeride für 1845—1846 von *Santini* 171

Comet der *Encke*schen.

Fortsetzung der Untersuchungen in Nr. 210 d. der Astronomischen Nachrichten über diesen Cometen, von *Encke* 113.

Vergleichung sämmtlicher Beobb. im Jahre 1838 mit seiner 2ten Ephemeride, von *Bremiker* 118.
Elemente 126, 128, 130, 131, 132.

Beobb. in Philadelphia 1842, von *Walker* und *Kendall* 231.

Comet, entdeckt von *Bremiker* in Berlin Octbr. 26. 1840.

Elliptische Elemente und Ephemeride, von *Götze* 353.

Vergleichung seiner Elemente mit Beobb., von *Götze* 355.

Comet, grofser von 1843.

Ueber dessen Sichtbarkeit in Italien mit bloßem Auge am hellen Tage Febr. 28, von *Bianchi* 47.

Bemerkungen über diesen in Lissabon beobachteten Cometen, von *Franzini* 59.

Ueber die mögliche Identität dieses Cometen mit dem von 1668, von *Clausen* 74.

Ueber die mögliche Identität dieses Cometen mit denen von 1618, 1668, 1689, 1695 und 1702 bei einer Umlaufszeit von 7 Jahren, von *Capocci* 155.

Digitized by Google

Comet grofser von 1843.
Ueber diesen Cometen in dem „American Journal of Science and Arts Vol. XLV. Nr. 1 July 1843 pag. 229“ von *E. C. H.* 175.
Ueber eine Nachricht aus Indien von *Clerihew*, wonach dieser Comet dort März 11 mit einem doppelten Schweif gesehen ist, von *Herschel* 199.
Beobachtungen dieses Cometen in:
Modena von *Bianchi* 45.
Wien von v. *Littrow* 55.
Padua von *Santini* und *Conti* 61.
Mexico am Tage Febr. 28, von *Bowring* 64.
Cracau von *Weiss* 143.
Portland am Tage Febr. 28 von *J. G. Clarke* 176.
Neapel, von *Capocci*, *Nobile*, *del Re* und *Peters* 219.
Travandrum, von *J. Calder* 240.
Bonn, von *Argelander* 326.
Kremsmünster von *Keller* 369.
Elemente von *Bianchi* 45.
von *Clausen* 73.

Comet entdeckt von *Mauvais* in Paris 1843 Mai 3.
Beobachtungen dieses Cometen in:
Bonn von *Argelander* 35, 133.
von *Bergius* 133, 225.
Paris von *Mauvais* 39.
Kremsmünster von *Reslhuber* 40, 369.
Königsberg von *Schlüter* 49.
Wien von *Schaub* 56, 63.
Hamburg von *Rümker* 51, 193.
Padua von *Santini* 107, 135.
Elemente von *Knorre* 37.
——— von *Mauvais* 40, 54.
——— von *Reslhuber* 39, 370.
——— von *Schlüter* 49.
——— von *Götze* 52, 315.
——— von *Santini* 107, 136.
——— von *Cooper* 157.
——— von *Hind* 217.
Ephemeride von *Knorre* 38.
——— von *Hind* 217.
——— von *Mauvais* 55.
Vergleichung der Beobb. mit seinen Elementen
von *Schlüter* 50.
von *Götze* 315.
Beobb. der Sterne, womit dieser Comet auf der Hamburger Sternwarte verglichen ist, von *Rümker* 167.

Comet entdeckt von *Faye* in Paris, 1843 Nov. 22.
Beobachtungen dieses Cometen in:
Paris von *Faye* 189, 205.
Altona von *Petersen* 201, 358.
Hamburg von *Rümker* 205, 223, 251, 252.
Genf von *Plantamour* 205, 233, 279.
Göttingen von *Gauss* 221, 236, 238, 247.
Bonn von *Argelander* 223, 225, 321.
Berlin von *Encke* 224, 249, 251.
Padua von *Santini*, *Conti* und *Pietropoli* 227, 332.
Cambridge von *Challis* 236.
Mannheim von *Nicolai* 237.
Rom von *de Vico* 249, 307, 340.
Wien von *Schaub* 252, 319, 375.
Leyden von *Kaiser* 261, 296, 303, 337.
Pulkowa von *O. Struve* 265, 307.
Kremsmünster von *Reslhuber* 371.
Modena von *Bianchi* 377.
Mailand von *Carlini* 378.
Parabol. Elemente von *Petersen* 199.
——— ——— — *Faye* 206.
——— ——— — *Funck* und *Götze* 205.
——— ——— — *Agardh* 206.
——— ——— — *Plantamour* 207.
——— ——— — *Galle* 223.
——— ——— — *Gabbi* 377.
——— ——— — *Carlini* 378.
Elliptische Elemente von *Goldschmidt* 221, 238, 261.
——— ——— — *Argelander* 226.
——— ——— — *Henderson* 235.
——— ——— — *Petersen* 259.
——— ——— — *Agardh* 239.
——— ——— — *Nicolai* 249, 326.
——— ——— — *Sievers* 265.
——— ——— — *le Jeune* 264, 338.
——— ——— — *O. Struve* und *Peters* 267.
——— ——— — *Plantamour* 279.
——— ——— — *Hind* 279.
——— ——— — *Santini* 341, 343.
——— ——— — *Carlini* 378.
Vergleichung seiner Elemente mit Beobachtungen,
von *Goldschmidt* 222, 247, 281.
— *Plantamour* 280.
— *Agardh* und *Petersen* 285.
— *Santini* 342, 344.
Ephemeride von *Goldschmidt* 237.
——— von *Nicolai* 269.
——— von *Petersen* 283.
Beobb. der Sterne, womit dieser Comet verglichen ist
in Hamburg von *Rümker* 253.
in Bonn von *Argelander* 323.
in Altona von *Petersen* 361.
in Wien von *Schaub* 376.
Ueber die mögliche Identität dieses Cometen mit dem von 1770, von *Pons* 371.

Conti Professor in Padua.
Beobb. des grofsen Cometen von 1843 in Padua 61.
——— der totalen Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 daselbst 106.
——— des von *Faye* entdeckten Cometen daselbst 227, 332.

Coteau du Missouri Tanktonan Indian Country.
Geographische Lage 231.
Beobachtete Sternbedeckung daselbst 1839 Juli 6 von *Nicollet* 229.

Cooper, E. F. Mean places for 1 January 1842 of 50 Telescopic Stars within two degrees North polar distance. Observed in the years 1842 and 1843 at Markree 151.
Elemente des von *Mauvais* entdeckten Cometen 157.

Cracau Uebersicht der meteorologischen und magnetischen Beobachtungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1842 von *Weisse* 137.

Dasselbe für die im Jahre 1843 von demselben 319.

Beobachtungen daselbst von *Weisse*.

Sternbedeckungen 1842 141; 1843 139, 329.

Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7. 141.

Mondfinsternifs 1842 Januar 26. 141.

Mondsterne 1842. 139; 1843. 327

der Planeten Mars und Jupiter 1841. 141, 142.

der Planeten Jupiter und Saturn 1842. 141, 142.

der Planeten Mars, Saturn, Jupiter, Uranus und Juno 1843. 331, 332, 333.

des grofsen Cometen von 1843. 143.

D.

Declination des Polarsterns, mit dem *Repsold*schen Meridiankreise der Königsberger Sternwarte bestimmt von *Bessel* 22.

aus den Dorpater Beobachtungen von *Lundahl* 87.

Doppelsterne Ueber die Bahn des Begleiters von ξ Ursae majoris, von *Mädler* 93.

Verzeichnifs von 504 des Dorpater Catalogs von 1827, für welche sich bei einer Vergleichung der neuesten Dorpater Beobachtungen mit allen früheren keine Veränderung der gegenseitigen Stellung ergeben hat, von *Mädler* 147.

Beobachtungen der Doppelsterne η Coronae, ζ Herculis, p Ophiuchi und Σ 1938 auf der Dorpater Sternwarte 1843, von *Mädler* 151, 152.

D'un nouvel effet de l'aberration de la lumiere particulier aux étoiles doubles qui possédent un mouvement propre. Sur les systèmes binaires 61 Cygni et 70 p Ophiuchi, par *J. C. Houzeau* 241, 273.

Jährliche Parallaxe und Entfernung des Doppelsterns 70 p Ophiuchi, von *Houzeau* 278.

Dorpat Beobachtungen der Doppelsterne η Coronae, ζ Herculis, p Ophiuchi und Σ 1938, 1843 auf der Dorpater Sternwarte, von *Mädler* 151, 152.

Messungen des Uranus Sphäroids daselbst 1843, von *Mädler* 207

Druckfehler siehe Berichtigung.

E.

Eigene Bewegung. Ueber die des Sterns 71 Pegasi in AR., von *Argelander* 36.

Ueber die der Fixsterne im Allgemeinen und unseres Sonnensystems, von *O. v. Struve* 65.

Ueber die der Fixsterne im Allgemeinen, von *Bianchi* 379.

Ekliptik Mittlere Schiefe der Ekliptik nach Dr. *Peters* 89. Formel für dieselbe 90.

Elemente siehe Comet etc.

Encke, J. F. Professor, Director der Berliner Sternwarte.

Fortsetzung der Untersuchungen über den *Pons*schen Cometen in den Astron. Nachr. Nr. 210 ff. 113.

Massen der 6 Planeten Mercur, Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn 113, 132.

Ueber ein neues Reflexions-Instrument von *Oertling* in Berlin 199.

Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen 224, 249, 351.

Ueber eine Preisertheilung der Academie der Wissenschaften in Berlin an Herrn Professor *Hansen* in Gotha 250.

Ephemeride siehe Comet etc.

Erde Masse derselben nach *Encke* 113. 132.

Ueber die Bestimmung der Abplattung des Erdsphäroids von *Clausen* 333.

Esseiens Beobachtung der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 in Brüssel 173.

F.

Faye, N., Adjunct der Pariser Sternwarte.

Entdeckung eines Cometen in dem Sternbilde des Orion 1843 Novbr. 22. 189.

Beobachtungen dieses Cometen in Paris 189, 206.

Elemente desselben 206.

Ferguson James. Astronomer to the American Commission for determining the Northern Boundary.

Beobachtung der Sonnenfinsternifs 1824 Juni 26 in Fort Charlotte 229.

Formel Zur Reduction der Zeitbestimmungen mit dem Passageninstrument, von *Bessel* 26.

Um aus der mittleren Bewegung die wahre parabolische Anomalie zu finden, von *Nicolai* 77.

Für Aberration, Nutation und Präcession, von *Peters* 90.

Zur Vorausberechnung der Sternbedeckungen, von *Bogarlawsky* 346.

Franzini, M. M. Bemerkungen über den im März 1843 in Lissabon beobachteten grofsen Cometen 59.

Funk, J. C. A, Gehülfe auf der Hamburger Sternwarte.

Beobachtungen der Eintritte einiger Flecken während der Mondfinsternifs 1843 Decbr. 6 in Hamburg 349.

Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 205.

Beob. einer Sternbedeckung 1844 Jan. 23 in Hamburg 251.

G.

Galle, G., Observator der Berliner Sternwarte.

Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 223

Gauss, C. F. Hofrath, Director der Göttinger Sternwarte

Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen in Göttingen 221, 236, 238, 247.

Bemerkungen über die Bahn dieses Cometen 221.

Verbesserung der Göttinger Beobb. 1843 Decbr. 13. 238.

Genf Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen auf der Genfer Sternwarte, von *Plantamour* 205, 233, 279.

Geometrische Aufgabe von *Anger* 171.

Gobbi Eleve von Professor *Bianchi* in Modena.
Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 377.

Goebel Doctor. Beobb. der Sonnenfinsternifs 1838 Septbr. 18 und einer Sternbedeckung 1841 Juni 5 in Newport 229.

Goldschmidt Doctor, Gehülfe der Göttinger Sternwarte.
Elliptische Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 221, 238, 281.
Vergleichung seiner Elemente mit Beobb. 222, 247, 281.
Ephemeride dieses Cometen 237.

Göttingen Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen auf der Göttinger Sternwarte von *Gauss* 221, 236, 238, 247.

Götze, W. C. Gehülfe auf der Hamburger Sternwarte.
Elemente des von *Mauvais* entdeckten Cometen 52, 315.
Vergleichung seiner Elemente mit den Beobachtungen 315.
Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 205.
Elliptische Elemente und Ephemeride des von *Bremiker* entdeckten Cometen 353.
Vergleichung seiner Elemente mit Beobachtungen 355.

Graham, A. Mean places for 1 January 1842 of 50 Telescopic Stars within two degrees North polar distance. Observed in the years 1842 and 1843 at Markree in the County of Sligo 151.

Greifswalde Beobachtete Sternbedeckung daselbst 1843 März 6 von *Nobert* 63.

Guadaloupe Mines de Guadaloupe y Calvo (Dép. de Chihuahua, Mexique)
Geographische Lage 64.
Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 daselbst am Tage Febr. 28 von *Bowring* 64.

H.

Hamburg. Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker*:
des von *Mauvais* entdeckten Cometen 51, 193.
der Vergleichungssterne zu diesem Cometen 167.
des von *Faye* entdeckten Cometen 205, 223, 251, 252.
der Vergleichungssterne zu demselben 253.
Sternbedeckungen 1843 Mai 3 und 9 63.
Sternbedeckungen 1843 und 1844. 251.
Uranus in der Opposition 1843. 169.
Juno und Uranus in der Opposition 1843 von *Weyer* 301.
Mondsterne 1838 und 1839. 363, 379, 387.
Mondsterne 1843 von *Weyer* 301.
Eintritte einiger Flecken bei der Mondfinsternifs 1843 Dec. 6, von *Funk* 349.

Hansen, P. A., Professor, Director der Seeberger Sternwarte.
Ueber einen ihm zuerkannten Preis von der Academie der Wissenschaften in Berlin, von *Encke* 250.

Henderson, T., Director der Sternwarte in Edinburg.
Elliptische Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 235.

Herschel, J., Baronet. Ueber eine Nachricht aus Indien, nach welcher der grofse Comet von 1843 dort März 11 mit doppeltem Schweif gesehen ist 199.

Himmelscharten Ueber die neuen *Schwinckschen*, von *Bessel* 29.
Ueber die neuen *Argelanderschen* 33.

Hind, John Russel. Ueber die mögliche Identität der Cometen von 1264 und 1556 nebst Elemente derselben 193.
Elemente und Ephemeride des von *Mauvais* entdeckten Cometen 217.
Elliptische Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 279.
Elemente der Cometen von 568, 574, 1337, 1385. 282.

Histoire céleste Berichtigungen zu derselben, von *Knorre* 38.

Houzeau, J. C., in Mons.
Betrachtungen über die Lage des Zodiakallichtes, Elemente desselben und Vergleichung dieser Elemente mit Beobachtungen 183.
D'un nouvel effet de l'aberration de la lumière particulier aux étoiles doubles qui possèdent un mouvement propre. Sur les systèmes binaires 61 Cygni et 70 p Ophiuchi, 241, 273
Jährliche Parallaxe von 70 p Ophiuchi 278.

I.

le Jeune, W. A., Stud. Philos. in Leyden.
Elliptische Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen und Vergleichung derselben mit Beobachtungen 264, 338.
Vergleichung der Leydener Beobachtungen 1844 Febr 2 mit seinen, *Nicolai's* und *Petersens* Elementen 306.

Juno. Beobb. derselben 1843 in Hamburg von *Weyer* 301.
in Cracau, von *Weisse* 334.

Jupiter Masse desselben nach *Encke* 113, 132.
Beobb. in Cracau, von *Weisse* 1841 und 1842. 142.
daselbst 1843. 332.

Jupiterstrabanten-Verfinsterungen beobachtet:
in Modena 1842 Juli 7 von *Bianchi* 42.
in Catania 1839 Mai 28, Juni 13 von *Peters* und v. *Waltershausen* 219.

K.

Kaiser, F., Professor, Director der Sternwarte in Leyden.
Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen 261, 296, 303, 305, 337.
Verbesserung der scheinbaren AR. des Vergl.-Sterns vom 11ten Decbr. 265.
Ueber einen neuen Prismenkreis 289.

Katalog von 50 Sternen in der Nähe des Nordpols für 1842 von *Cooper* und *Graham* 151.

Kendall E. Otis, Professor.
Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen 1842 auf der Sternwarte in Philadelphia 231.

Knorre, K., Staatsrath, Director der Sternwarte in Nicolajew.
Elemente und Ephemeride des von *Mauvais* entdeckten Cometen 37.
Berichtigungen zu der Histoire céleste 38.

Koller, M., Director der Sternwarte in Kremsmünster.
Schreiben an den Herausgeber 39. 369.
Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 in Kremsmünster 369.

Königsberg Ueber den *Repsoldschen* Meridiankreis der dortigen Sternwarte, von *Bessel* 1.
Polhöhe nach der Bestimmung mit diesem und dem *Reichenbach*schen Meridiankreise 22.
Beobachtungen des von *Mauvais* entdeckten Cometen, von *Schlüter* 49.

Kremsmünster Beobb. auf der dortigen Sternwarte:
des von *Mauvais* entdeckten Cometen, von *Reslhuber* 40, 369.
des grofsen Cometen von 1843 von *Koller* 369.
des von *Faye* entdeckten Cometen, von *Reslhuber* 371.
Ueber die dortige Sternwarte, von *Schumacher* 257.

L.

Länge von Fort Charlotte, St. Mary's College Baltimore, Milledgeville 229.
Red Pipe Stone Quarry 230.
Ti Tanka Taminan Lake, Newport, Coteau du Missouri, St. Louis Missouri 231.
Pelsgaard 63, 350.
Guadaloupe 64.

Leyden Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen auf der dortigen Sternwarte, von *Kaiser* 261, 296, 306, 337.

v. Lindenau, B. A. Baron. Königl. Sächsischer Geheimer Staatsminister.
Ueber dessen Nutationsconstante, von *Bessel* und *Peters* 22. 82.

v. Littrow, C. L., Director der Wiener Sternwarte.
Beobb. des grofsen Cometen von 1843. 55.
—— eines sehr tiefen Barometerstandes 1843 Januar 12, Febr. 28 und März 1. 86.
—— eines prächtigen Sonnenhofes 1843 Mai 31 und Juni 1. 87.
Nachrichten über den Cometen von 1668. 61.
Verbesserung der Wiener Beobachtung 1843 Dec. 17. 317.
Schreiben an den Herausgeber 375.

St. Louis, Missouri Geographische Lage 231.
Beobachtung einer Sternbedeckung daselbst 1839 Novbr. 20, von *Nicollet* 229.

Lundahl, G., Prof., Director der Sternwarte in Helsingfors.
Ueber dessen Abhandlung „De numeris nutationis et aberrationis constantibus atque de parallaxi annua stellae polaris, quales deducuntur ex declinationibus stellae polaris Derpati annis a 1822 ad 1838 observatis" von Staatsrath v. *Struve* 85.

Luther, R., Studiosus in Breslau.
Vorausberechnung der Bedeckung kleinerer Sterne vom Monde zur Zeit der Sichtbarkeit des dunkeln Mondrandes für Februar und März 1844. 255.
Dasselbe für April und Mai 1844. 347.

Lyon Beobb. der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 daselbst, von *Bravais* 174.

M.

Mädler Hofrath, Director der Dorpater Sternwarte.
Ueber die Bahn des Begleiters von ξ Urs. maj. 94.
Verzeichnifs von 504 Doppelsternen des Dorpater Catalogs von 1827, für welche sich bei einer Vergleichung der neuesten Dorpater Beobachtungen mit allen früheren keine Veränderung der gegenseitigen Stellung ergeben hat 147.
Beobb. der Doppelsterne γ Coronae, ζ Herculis, p Ophiuchi und Σ 1938 auf der Dorpater Sternwarte 1843. 151.
Messungen des Uranus-Sphäroids 1843. 207.
Ueber den Einfluss der Störungen auf die Umlaufszeit des Cometen von 1264 und 1556 und dessen zu erwartende nächste Wiederkehr 1847 oder 1848. 327.

Magnetische Beobachtungen Ueber die auf der Krakauer Sternwarte angestellten, von *Weiss* 140, 319.

Mailand Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen daselbst von *Carlini* 378.

Mailly Beobachtung der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 in Brüssel 173.

Mannheim Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen auf der Mannheimer Sternwarte, von *Nicolai* 237.

Markree, in the County of Sligo, Verzeichnifs von 50 Sternen in der Nähe des Nordpols, beobachtet in den Jahren 1842 und 1843 auf der Sternwarte in Markree, von *Cooper* und *Graham* 151.

Mars Masse desselben, nach *Encke* 113, 132.
Beobb. in Cracau 1841 und 1843, von *Weiss* 141, 331.

Mauvais, Victor. Beobb. des von ihm entdeckten Cometen 39.
Elemente desselben 40, 54.
Ephemeride desselben 58.
Anzeige von dem Tode des Herrn *Bouvard* 49.

Mercur Masse desselben nach *Encke* 113, 132.
Mercur-Durchgang beobachtet 1832 Mai 4, 1835 Nov. 7 in Baltimore von *Nicollet* und *Verot* 229.

Meridiankreis Erste Leistungen des *Repsoldschen* auf der Königsberger Sternwarte, von *Bessel* 1.

Meteorologische Beobachtungen. Ueber die auf der Cracauer Sternwarte 1842 und 1843 angestellten, von *Weiss* 137, 319.

Methode der kleinsten Quadrate. Ueber ihre Anwendung auf einen besondern Fall, von *Argelander* 103.

Milledgeville Geographische Lage 229.
Beobb. der Sonnenfinsternifs 1834 Novbr. 30 daselbst von *Nicollet* 229.

Mittlerer Fehler Vergleichung des mittleren Fehlers einer beobachteten Zenithdistanz mit *Repsolds* und *Reichenbachs* Meridiankreise der Königsberger Sternwarte und mit dem gröfseren Kreise der Greenwicher Sternwarte, von *Bessel* 23.

Modena Beobb. auf der Sternwarte daselbst, von *Bianchi*:
Eintritt des 1sten Jupitertrabanten 1842 Juli 7. 42.
Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7. 43.
Grofser Comet von 1843. 45.
Comet entdeckt von *Faye* 377.

Mondfinsterniſs von 1841 Febr. 5 beobachtet in Catania von *Peters* und v. *Waltershausen* 219.

1842 Januar 26 beobachtet in Cracau von *Weisse* 141.

Beobb. der Eintritte einiger Flecken während der Mondfinsterniſs 1843 Decbr. 6 in Hamburg, von *Funk* 346.

Mondsterne Beobachtungen von Mondsternen:
1838 und 1839 in Hamburg von *Rümker* 363, 379, 387.
1842 in Cracau von *Weisse* 139.
1843 in Cracau von *Weisse* 327.
1843 in Hamburg von *Weyer* 361.

N.

Naturforscher-Versammlung. Einladung zu der Versammlung der Scandinavischen Gesellschaft der Naturforscher 1844 in Christiania 351.

Neapel Beobachtungen des groſsen Cometen von 1843 auf der Sternwarte Capodimonte, von *Capocci*, *Nobile*, *del Re* und *Peters* 219.

Neumann, Professor in Berlin. Hinweisung auf dessen Abhandlung über die Gesetze der Doppelbrechung des Lichts, von *Bessel* 5.

Newyork Geographische Lage 231.

Beobb. der Sonnenfinsterniſs 1838 Sept. 18 und einer Sternbedeckung 1841 Juni 5 daselbst von *Gerbel* 229.

Nicolai, B., Hofrath, Director der Mannheimer Sternwarte.

Formel, um aus der mittleren Bewegung die wahre parabolische Anomalie zu finden 27.

Allgemeine Tafeln für Aberration, Nutation und Präcession mit den neuen Constanten nach den Untersuchungen von *W. v. Struve*, *Peters* und *O. v. Struve* 177.

Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen 237.

Elliptische Elemente desselben 249, 326.

Ephemeride desselben 269.

Nicollet, Professor. Beobachtungen von Sternbedeckungen, Mercurdurchgängen 1832 und 1836, Sonnenfinsternissen 1832 Juli 26, 1834 Novbr. 30 und 1838 Septbr. 18 in Baltimore, Milledgeville, Red Pipe Stone Quarry, Ti Tanka Taminus Lake und Coteau du Missouri 229.

Nobert, F. A., Uhrmacher zu Greifswalde.

Beobachtete Sternbedeckung 1843 März 6. 68.

Beobachtungen der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7. 75.

Ueber eine eigenthümliche Einrichtung von ihm beim Fadennetze im Passageninstrument 76.

Nobile Beobachtungen des groſsen Cometen von 1843 in Neapel 219.

Nutation Formel für dieselbe von Dr. *Peters* 91.
Allgemeine Tafel für dieselbe von *Nicolai* 181.

Nutationsconstante Nach v. *Lindenau*, *Brinkley*, *Robinson Busch*, *Peters* und *Lundahl* 81, 84, 88.

Ueber die v. *Lindenausche*, von *Bessel* 22.

Ueber Doctor *C. A. F. Peters* Abhandlung: „Numerus constans nutationis ex ascensionibus rectis stellae polaris in specula Dorpatensi ab anno 1822 ad 1838 observatis deductus. Adjecta est disquisitio theoretica de formula nutationis," von *W. v. Struve* 81.

Ueber Professor *G. Lundahl's* Abhandlung: „de numeris nutationis et aberrationis constantibus atque de parallaxi annua stellae polaris, quales deducuntur ex declinationibus stellae polaris Dorpati annis a 1822 ad 1838 observatis," von *W. v. Struve* 85.

O.

Oertling, Mechaniker in Berlin.

Ueber ein neues von ihm verfertigtes Reflexions-Instrument und Preis desselben, von *Encke* 199.

Olufsen, C. F. R., Professor der Astronomie in Copenhagen.

Dessen Bestimmung des mittleren Fehlers einer beobachteten Zenithdistanz von *Pond* mit dem gröfseren Kreise der Greenwicher Sternwarte 24.

P.

Padua Beobachtungen auf der dortigen Sternwarte:

Grofser Comet von 1843, von *Santini* und *Conti* 61.

Sonnenfinsterniſs 1842 Juli 7, von *Santini*, *Conti*, *Pietropoli* und *Biela* 106.

Comet entdeckt von *Mauvais*, von *Santini* 107.

—— entdeckt von *Faye*, von *Santini*, *Conti* und *Pietropoli* 227, 339.

Palsgaard in Jütland, Besitzung des Kammerherrn v. *Reedtz*, geographische Lage 63.

Beobachtete Sternbedeckungen daselbst 1843 Mai 3 und 9 von v. *Reedtz* 63.

Länge aus diesen Sternbedeckungen berechnet, von v. *Reedtz* 350.

Parallaxe der Polarsterns nach *Peters* und *Lundahl* 84, 87.

des Doppelsterns 70 p Ophiuchi nach *Henderson* 278.

Paris Beobachtungen auf der Pariser Sternwarte:

der von *Mauvais* entdeckten Cometen, von *Mauvais* 39.

des von *Faye* entdeckten Cometen, von *Faye* 189, 205.

Passageninstrument. Formel zur Reduction der Meridianbeobachtungen mit demselben, von *Bessel* 26.

Ueber eine besondere Einrichtung beim Fadennetze desselben von *Nobert* 76.

Ueber den Gebrauch des Passageninstrumentes ohne Wasserwage, von *Th. Clausen* 155.

Peters, C. A. F. Doctor, Observator der Pulkowaer Haupt-Sternwarte.

Rapport über dessen Abhandlung „Numerus constans nutationis ex ascensionibus rectis stellae polaris in specula Dorpatensi ab anno 1822 ad 1838 observatis deductus. Adjecta est disquisitio theoretica de formula nutationis, von *W. v. Struve* 81.

Elliptische Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 257.

Peters, C. H. F., Doctor.
Beobb. des grofsen Cometen von 1843 auf der Sternwarte Capodimonte in Neapel 219.
—— von Sternbedeckungen 1839 Mai 27, 1840 März 15, 1841 Febr. 5, 21. — der totalen Mondfinsternifs 1841 Febr. 5. — einer Jupitersatrabanten-Verfinsterung 1839 Mai 28 in Catania 219.
—— der Polhöhe von Catania 221.

Petersen, A. C., Observator der Sternwarte in Altona.
Beobb. von Sternbedeckungen 1843 März 6, Mai 9. 63, 64.
—— des von *Faye* entdeckten Cometen 202, 358.
Parabolische Elemente dieses Cometen 190.
Elliptische Elemente desselben 239.
Ephemeride desselben 283.
Vergleichung der Beobachtungen mit dieser Ephemeride 285.
Bestimmung der mittleren Oerter für 1844 Jan. 1 der Sterne, mit welchen der Comet auf der Altonaer Sternwarte verglichen ist 891.

Philadelphia Beobachtungen des *Encke*schen Cometen 1842 auf der Sternwarte daselbst, von *C. Walker* und *B. Otis Hendall* 232.

Pietropoli, Doctor, Gehülfe der Sternwarte in Padua.
Beobachtung der totalen Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7. 106.
Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen 227, 330.

Plantamour, E., Professor, Director der Genfer Sternwarte.
Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen 205, 233, 279.
Parabolische Elemente dieses Cometen 207.
Elliptische Elemente desselben und Vergleichung dieser Elemente mit seinen Beobachtungen 279, 280.

Polhöhe von Königsberg 22.
von Palsgaard in Jütland 63.
von Guadaloupe 64.
von Fort Charlotte, Baltimore, Milledgeville 229.
von Red Pipe Stone Quarry 230.
von Ti Tanka Taminan Lake, Newport, Coteau du Missouri, St. Louis Missouri 231.
Ueber Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe von Catania von *Peters* und v. *Waltershausen* 221.

Praecession Formel für dieselbe, von *Peters* 90.
Tafeln für die allgemeine jährliche Praecession, von *Nicolai* 177.

Praecessionsconstante Ueber *Otto v. Struve's* Abhandlung: „Mémoire sur l'évaluation numerique de la constante de la précession des équinoxes, en égard au mouvement propre du centre de gravité du système solaire dans l'espace" von *W. v. Struve* 65.
Tafel für die Praecessionsconstanten von *Nicolai* 177.

Preise der neuen Reflexions-Instrumente von *Oertling* in Berlin 200.
der Astronomischen Nachrichten 351, 367, 383.

Preis-Aufgabe von der mathematischen Classe der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen 191.

Preis-Ertheilung der Königl. Academie der Wissenschaften in Berlin an Professor *Hansen* in Gotha 250.

Prismenkreis Ueber einen neuen, von *Kaiser* 289.

Pulkowa Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen auf der dortigen Sternwarte, von *O. v. Struve* 265, 307.

Q.

Quetelet, A., Professor, Director der Sternwarte in Brüssel.
Beobachtung der Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7. 173.

R.

del Re Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 in Neapel 219.

Rechnungs-Maschine *Babbage* über seine 137, 161.

Red Pipe Stone Quarry Geographische Lage 230.
Beobachtung einer Sternbedeckung daselbst 1838 Juni 30, von *Nicollet* 229.

v. Reedtz, H. C., Kammerherr zu Palsgaard. Geographische Lage von Palsgaard in Jütland 63.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 1843 Mai 3, 9 auf Palsgaard 63.
Länge von Palsgaard berechnet aus Sternbedeckungen 850.

Reflexionsinstrument. Ueber die von *Oertling* in Berlin verfertigten und Preise derselben von *Encke* 199.
Ueber einen von *Wenckebach* in Amsterdam verfertigten Prismenkreis, von *Kaiser* 289.

Repsold, A. und G. Gebrüder, Mechaniker in Hamburg.
Ueber die ersten Leistungen eines von ihnen verfertigten Meridiankreises auf der Königsberger Sternwarte, von *Bessel* 1.

Reslhuber, Aug., Professor in Kremsmünster.
Elemente und Beobachtungen des von *Mauvais* entdeckten Cometen 39, 869.
Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen 371.

Robinson Ueber dessen Bestimmung der Nutationsconstante, von Dr. *Peters* 82.

Rom Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen auf der Sternwarte daselbst, von *De Vico* 249, 307, 340.

Rümcker, C., Director der Hamburger Sternwarte.
Beobb. von Sternbedeckungen 1843 Mai 3, 9 Aug. 12, 17 Novbr. 11 und 1844 Januar 23 auf der Hamburger Sternwarte 63, 251.
—— des Uranus in der Opposition 1843. 169.
—— von Mondsternen 1838 und 1839. 363, 379, 387.
—— des von *Mauvais* entdeckten Cometen 51, 193.
Bestimmung der Sterne, womit dieser Comet auf der Hamburger Sternwarte verglichen ist 51, 167.
Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen 205, 223, 251, 252.
—— von Vergleichungssternen zu diesem Cometen 253.

Digitized by Google

S.

Santini, G., Professor, Director der Sternwarte in Padua.
Beobb. des grofsen Cometen von 1843. 61.
—— der totalen Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7 und Bemerkungen über dieselbe 97.
Elemente und Ephemeride des *Bielaschen* Cometen für 1845 und 1846. 171.
Beobb. und Elemente des von *Mauvais* entdeckten Cometen 107, 135.
—— des von *Faye* entdeckten Cometen 227, 339.
Elemente dieses Cometen und Vergleichung derselben mit Beobachtungen 341, 343.

Saturn Masse desselben nach *Encke* 113, 182.
Beobachtungen desselben 1842 und 1843 in Cracau von *Weisse* 141, 331.

Schaub, F., Adjunct der Wiener Sternwarte.
Beobb. des von *Mauvais* entdeckten Cometen 56, 63
—— des von *Faye* entdeckten Cometen 252, 319, 375.
—— der Sterne, mit welchen dieser Comet auf der Wiener Sternwarte verglichen ist 375.

Schlüter, H., († 1844 März 17) Gehülfe auf der Königsb. Sternwarte. Beobb. des von *Mauvais* entdeckten Cometen 49.
Elemente dieses Cometen und Vergleichung derselben mit Beobachtungen 49, 50.

Schmidt, J. C. J. Ueber die Lichtperiode des veränderlichen Sterns δ Cephei 109.
Uebersicht seiner Sonnenbeobachtungen 1841 und 1842. 110.
Ueber den grofsen Cometen von 1843. 112.
Beobb. von Sternschnuppen 1843 Aug. 9, 10 in Altona 183.
—— einer Sternbedeckung 1844 Januar 23 auf der Hamburger Sternwarte 251

Schumacher, H. C., Conferenzrath, Director der Altonaer Sternwarte.
Anzeigen betreffend die Astr. Nachr. 31, 47, 351, 367, 383
Nachrichten über den Cometen von 1668. 61.
Vermischte Nachrichten 61, 191, 223.
Beobachtete Sternbedeckung 1843 März 6 in Altona 64.
Ueber *Coopers* und *Grahams* Verzeichnifs von 30 Sternen in der Nähe des Nordpols 154.
Astronomische Beobachtungen aus den Proceedings of the American Philos. Society Vol. II Nr. 22. 220.
Beobachtungen des grofsen Cometen von 1843 in Trevandrum, nach dem Madras Spectator 239.
Auszüge aus Briefen 251.
Barometer-Vergleichungen in Kremsmünster und Beschreibung der dortigen Sternwarte 257.

Schumacher, *Richard*, Beobachtungen von Sternschnuppen 1843 August 9 in Altona 183.

Schwabe, H., Hofrath in Dessau.
Ueber die Sonnenflecken im Jahre 1843. 233.

Schwinck, G., Hauptmann.
Ueber dessen neue Himmelscharten, von *Bessel* 29.

Sievers, J. Elliptische Elemente des von *Faye* entdeckten Cometen 253.

Sonnenflecken Ueber deren Beobachtung und daraus abgeleitete Rotation der Sonne, von *Bianchi* 48.
Uebersicht der beobachteten Sonnenflecken 1841 und 1842. von *Julius Schmidt* 110.
Ueber die im Jahre 1843, von *Schwabe* 233.

Sonnenfinsternisse.
Bemerkungen über die totale Sonnenfinsternifs 1842 Juli 7, von *Santini* 97.
Beobachtete Sonnenfinsternisse:
1824 Juni 26 in Fort Charlotte, von *Ferguson* 229.
1832 Juli 26 „ Baltimore, von *Nicollet* und *Verot* 229.
1834 Nov. 30 „ Baltimore, von *Verot* 229.
—— —— „ Milledgeville, von *Nicollet* 229.
1836 Mai 14 „ Baltimore, von *Verot* 229.
1838 Sept. 18 „ Baltimore, von *Verot* 229.
—— —— „ Newport, von *Goebel* 229.
—— —— „ Ti Tanka Taminan Lake, von *Nicollet* 229.
1842 Juli 7 „ Breslau, von v. *Boguslawsky* 174.
—— —— „ Brüssel, von *Quetelet*, *Bouvy*, *Mailly*, und *Esselens* 173.
—— —— „ Cracau, von *Weisse* 141.
—— —— „ Greifswald, von *Nobert* 75.
—— —— „ Lyon, von *Bravais* 174.
—— —— „ Modena, von *Bianchi* 43.
—— —— „ Padua, von *Santini*, *Conti*, *Pietropoli*, und *Biela* 106.
in Baltimore 1832 Juli 26, 1834 Novbr. 30, 1836 Mai 14, 1838 Sept. 18. 229.
„ Breslau 1842 Juli 7. 174.
„ Brüssel 1842 Juli 7. 173.
„ Fort Charlotte 1824 Juni 26. 229.
„ Cracau 1842 Juli 7. 141.
„ Greifswald 1842 Juli 7. 75.
„ Lyon 1842 Juli 7. 174.
„ Milledgeville 1834 Nov. 30. 229.
„ Modena 1842 Juli 7. 43.
„ Newport 1838 Septbr. 18. 229.
„ Padua 1842 Juli 7. 106.
„ Ti Tanka Taminan Lake 1838 Septbr. 18. 229.

Sonnenhof Beobachtet in Wien Mai 31 und Juni 1 1843, von *Littrow* 57.

Sonnensystem Ueber die eigene Bewegung unseres Sonnensystems und daraus folgende scheinbare eigene Bewegung der Fixsterne, von *O. v. Struve* 67.

Sterne, Dr., in Göttingen. Bemerkung über Th. Clausens Theorem in Nr. 485 der Astron. Nachrichten 192.

Sternecharten siehe Himmelscharten.

Sterne Ueber P. XIV 260 von *Argelander* 36.

Parallaxe des Polarsternes nach *Peters* und *Lundahl* 84, 87.

Parallaxe des Doppelsternes 70 p Ophiuchi nach *Henderson* 278.

Beobachtungen von Vergleichungssternen zu dem von *Mauvais* entdeckten Cometen auf der Hamburger Sternwarte, von *Rümker* 51, 167.

Katalog von 50 Sternen in der Nähe des Nordpols für 1842, von *Cooper* und *Graham* 151.

Beobachtungen von Vergleichungssternen zu dem von *Faye* entdeckten Cometen

in Altona, von *Petersen* 351.

in Bonn, von *Argelander* 323.

in Hamburg, von *Rümker* 253.

in Wien, von *Schaub* 375.

Ueber den Lichtwechsel des Algol (β Persei) von *Clausen* 335.

Ueber die Lichtperiode des veränderlichen Sterns δ Cephei, von *J. Schmidt* 109.

Doppelsterne, Eigene Bewegung, siehe diese.

Sternbedeckungen vom Monde, beobachtet:

in Altona 1843 März 6, Mai 9 von *Schumacher* und *Petersen* 63, 64.

„ Baltimore 1832 Juli 7, Nov. 28, von *Nicollet* 229.

„ ——— 1834 März 12, Septbr. 14, Novbr. 9. von *Vervet* 229.

„ ——— 1835 Mai 3, von *Vervet* 229.

„ Breslau 1844 März 24, von *v. Boguslawsky* 345.

„ Catania 1839 Mai 27, 1840 März 15, 1841 Febr. 5, Decbr. 21, von *Peters* 219.

„ Coteau du Missouri 1839 Juli 6, von *Nicollet* 229.

„ Cracau 1842 März 22, Mai 14, Juni 12, Juli 16, 17, von *Weiss* 141.

„ ——— 1843 März 6, Mai 3, 9, von *Weiss* 139.

„ ——— 1843 März 6, Mai 3, 9, Juni 1, 2, 3, August 5, Octbr. 31, Novbr. 2, Dec. 31, von *Weiss* 329.

„ Greifswald 1843 März 6, von *Nobert* 63.

„ Hamburg 1843 Mai 3, 9, von *Rümker* 63.

„ ——— 1843 August 12, 17, Novbr. 11, 1844 Januar 23, von *Rümker*, *Wrgw*, *Funk* und *Schmidt* 251.

„ Newport 1841 Juni 5, von *Goodet* 229.

„ Palsgaard 1843 Mai 3, 9, von *Breslau* 63.

„ Red Pipe Stone Quarry 1838 Juni 30, von *Nicollet* 229.

1832 Juli 7, Novbr. 28 in Baltimore 229.

1834 März 12, Septbr. 14, Novbr. 9 in Baltimore 229.

1835 Mai 3 in Baltimore 229.

Sternbedeckungen vom Monde, beobachtet:

1838 Juni 30 in Red Pipe Stone Quarry 229.

1839 Mai 27 in Catania 219.

——— Juli 6 in Coteau du Missouri 229.

1840 März 15 in Catania 219.

1841 Febr. 5 in Catania 219.

——— Juni 5 in Newport 229.

——— Dec. 21 in Catania 219.

1842 März 22, Mai 14, Juni 12, Juli 16, 17 in Cracau 141.

1843 März 6 in Altona, Greifswald 63, 64.
in Cracau 139, 329.

——— Mai 3 in Cracau 139, 329.
in Hamburg, Palsgaard 63.

——— Mai 9 in Cracau 139, 329.
in Altona, Hamburg, Palsgaard 63.

——— Juni 1, 2, 3, Aug. 5 in Cracau 329.

——— August 12, 17 in Hamburg 251.

——— Octbr. 31, Novbr. 2 in Cracau 329.

——— Novbr. 11 in Hamburg 251.

——— Decbr. 31 in Cracau 329.

1844 Januar 23 in Hamburg 251.

——— März 24 in Breslau 345.

Vorausberechnung der Bedeckungen kleinerer Sterne vom Monde zur Zeit der Sichtbarkeit des dunkeln Mondrandes für Februar, März, April und Mai 1844, von *Luther* 255, 347.

Berechnete Längen aus Sternbedeckungen, von *Breslau* 350.

Sternschnuppen. Beobachtet 1843 August 9 und 10 in Altona von *Schmidt* und *R. Schumacher* 193.

Störungen Ueber den Einfluß der Störungen auf die Umlaufszeit des Cometen von 1264 und 1556, von *Müller* 327.

Ueber die Wirkung der Störungen der Planeten auf die Cometenbahnen im Allgemeinen, von *Valz* 371. 383.

v. Struve, F. G. W., wirklicher Staatsrath, Director der Haupt-Sternwarte in Pulkowa.

Mémoire sur le coëfficient constant dans l'aberration des étoiles fixes, déduit des observations exécutées à l'Observatoire de Poulkova, par l'instrument des Passages de *Repsold*, établi dans le premier vertical 57.

Rapport über *Otto v. Struve's* Abhandlung „Bestimmung der Constante der Praecession mit Berücksichtigung der eigenen Bewegung des Sonnensystems" 65.

Rapport über Dr. *Peters* Abhandlung „Numerus constans nutationis ex ascensionibus rectis stellae polaris etc. 81.

Rapport über Prof. *Lundahls* Abhandlung „De numeris nutationis et aberrationis constantibus atque de parallaxi annua stellae polaris, quales deducuntur ex declinationibus stellae polaris Derpati annis a 1822 ad 1838 observatis." 86.

Ueber die Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen auf der Pulkowaer Sternwarte 307.

v. Struve, Otto, Doctor, Observator bei der Haupt-Sternwarte in Pulkowa.

Rapport über dessen „Mémoire sur l'évaluation numérique de la constante de la précession des équinoxes, eu égard au mouvement propre du centre de gravité du système solaire dans l'espace," von *W. v. Struve* 65.

Beobachtungen des von *Faye* entdeckten Cometen 265.

Elliptische Elemente desselben 267.

T.

Theoreme von *Clausen* 79, 216, 367.

von *Anger* 171.

Ueber die von *Jacobi* aufgestellten Theoreme in Nr. 463 der Astr. Nachr., von *Clausen* 145.

Beweis eines von *Gauss* gefundenen Satzes in der Attractionstheorie, von *Clausen* 349.

Ti Tauka Taminan Lake Geographische Lage 231.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1838 Septbr. 18 daselbst, von *Nicollet* 229.

Trevandrum (Trivandaram) Beobachtungen des grossen Cometen von 1843 auf der Sternwarte daselbst, von *John Caldor* 240.

U.

Uranus Beobachtungen desselben in der Opposition 1843 in Hamburg von *Rümker* und *Weyer* 169, 301.
in Ofen von *Weiss* 382.

Messungen des Uranus-Sphäroids im Jahre 1843 auf der Dorpater Sternwarte, von *Mädler* 207.

V.

Vals, Benj., Director der Sternwarte in Marseille.

Ueber die wahrscheinliche Identität des Cometen von 1770 mit dem von *Faye* entdeckten Cometen, so wie überhaupt über die Wirkung der Störungen der Planeten auf die Cometenbahnen 371, 383.

Venus Masse derselben nach *Encke* 113, 132.

De-Vico, F., Director der Sternwarte des Collegio Romano.

Beobb. des von *Faye* entdeckten Cometen 249, 307, 340.

Veränderliche Sterne Ueber den Lichtwechsel des Algol (β Persei), von *Clausen* 335.

Ueber die Lichtperiode des Sterne δ Cephei, von *Schmidt* 109.

Vernet, A., Professor der Mathematik in St. Mary's College in Baltimore

Beobb. von Sternbedeckungen 1834 März 12, Sept. 14, Nov. 9, 1835 Mai 3, Mercur-Durchgang 1835 Nov. 7 und Sonnenfinsternissen 1832 Juli 26, 1834 Nov. 30, 1836 Mai 14, 1838 Sept. 18 in Baltimore 229.

Verste = 3500 Engl. Fufs 59.

Verzeichniss siehe Katalog.

W.

Walker, C., Professor in Philadelphia.

Elemente des grofsen Cometen von 1843. 109.

Beobachtungen des *Encke*schen Cometen 1842 in Philadelphia 231.

v. Waltershausen, S., Baron.

Beobachtung einer Jupiterstrabanten-Verfinsterung 1839 Juni 13 und der totalen Mondfinsterniss 1841 Febr. 5 in Catania 219.

Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe von Catania 221.

Weisse, M. Professor, Director der Crucauer Sternwarte.

Uebersicht der meteorologischen und magnetischen Beobachtungen 1842 und 1843 auf der Crucauer Sternwarte 137, 319.

Beobb. von Mondsternen 1842 und 1843. 139, 327.

Beobachtete Sternbedeckungen 1842 und 1843. 139, 141, 329.

Beobachtete Mondfinsternifs 1842 Januar 26 und Sonnenfinsterniss 1842 Juli 7. 141.

Beobb. von Mars und Jupiter 1841, Saturn und Jupiter 1842. 141.

—— von Mars, Juno, Jupiter, Saturn und Uranus 1843. 331.

—— des grofsen Cometen von 1843. 143.

Wenckebach, E., Mechaniker in Amsterdam.

Ueber einen von ihm verfertigten Prismenkreis, von *Kaiser* 280.

Weyer, G. D. E., Gehülfe auf der Hamburger Sternwarte.

Beobachtung einer Sternbedeckung 1844 Januar 23. 251.

Beobb. der Juno- und Uranus-Opposition 1843. 301.

—— von Mondsternen 1843. 301.

Wien Beobb. auf der dortigen Sternwarte:

des grofsen Cometen von 1843, von *Littrow* 55.

des von *Mauvais* entdeckten Cometen, von *Schaub* 56, 63.

des von *Faye* entdeckten Cometen, von *Schaub* 252, 319, 375.

der Sterne, mit welchen dieser Comet auf der Wiener Sternwarte verglichen ist, von *Schaub* 375.

Z.

Zodiakallicht Betrachtungen und Elemente über die Lage desselben und Vergleichung der Beobachtungen mit seinen Elementen, von *J. C. Houzeau* 183.

Digitized by Google

Digitized by Google

L520.5 A859 19-21
3 5556 013 776 703

80930

Astronomy
L520.5
A859
v.19-21

L520.5 A859 19-21
3 5556 013 776 703

80930

Astronomy
L520.5
A859
v.19-21

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google